JUGEND + TECHNIK

Heft 3 März 1977 1,20 M




ХИЖИНА ДЯДИ
ПАШИ

DER MUT
DER ERSTEN

Ech-prokatschu!

„Ech – ich fahr' Dich (spazieren)" – so könnte man etwa übersetzen, was auf „Onkel Paschas Hütte" zu lesen ist. Die „Hütte" steht in der Taiga, wenige Kilometer vor der BAM-Pforte nach Jakutien, und ist ein LKW-Anhänger, durch Plane und Ofen zum „komfortablen" Zeltwagen aufgemöbelt. Wenn du den Namen Pascha durch Tom ersetzt, weißt du, woher der junge Geodät den Namen für sein rollendes Zuhause hat. Und die frechte Spazierfahr-Losung hat er aus Ilf Petrows „11 Stühle" entliehen. Auf der anderen Seite des Daches steht: „Schreib' mir, aber mit kleinen Buchstaben" und „Meine Adresse: Sowjetunion." Zwei Zeilen bekannter Lieder sind es. Wer soll schreiben? Bären? Rene? Zobel? Sonst kommt hier keiner vorbei. An die Stirnseite des Zeltwagens aber hat Pascha eine lustige, drohende Wolfsschnauze und die Worte gemalt: „Nu, pogodi, BAM" – Na, warte nur, BAM! Humor haben sie, die da im unerschlossenen Gebiet Sibiriens die stählerne Spur des Lebens schlagen. Mit Pascha, Ljoscha und Iwan bin ich schnell bekannt und natürlich laden sie mich zum Tee ein – niemand hier geht ungespeist weiter! Aber es dauert genau drei Minuten, dann verkrieche ich mich in meiner Jacke: Kragen über den Kopf, Schultern hoch – Mücken. „Mann", lacht Pascha, „das ist doch bloß ein Geplänkel. Da müssen Sie mal im Juli kommen, wenn die Arbeitsproduktivität um 50 Prozent sinkt und die Jungs durchdrehen." Danke – ich kann es mir vorstellen und hatte schon das Vergnügen: Myriaden ausgehungerter Taiga-Blutzapfer und doppelt soviel Myriaden Gnus, Fliegen, an denen die Rene ersticken, wenn sie nach schnellem Lauf kein Moos-Sieb für die Nasen finden.

Dazu: Wintertemperaturen von 30, 40 und sogar 50 Grad Minus – und das Paradoxe: Mit Schmerzen warten sie darauf. Nicht nur wegen der Mücken, nein, dann wird der tückische Sumpf fest, Wege werden befahrbar, die Arbeit rollt, die Sprenglöcher versumpfen nicht mehr ...

Und doch bleiben: Abgeschiedenheit, primitive Bedingungen, enges Wohnen, tausend Tücken der Taiga, Versorgung ... Lachend und singend kamen mir Natascha und ihre Freundin in einer Siedlung entgegen: „Das erste Geschäft ist eröffnet: Gurken aus Bulgarien, Kaffee, Zahnpasta und ... frisches Brot. Es geht vorwärts bei uns."

Vorwärts, ja – aber ein Spaziergang, Pascha? „Wer behauptet das! Aber sollen wir weinen? Wir sind keine Heiligen, hier wird auch geflucht, daß die Taiga wackelt. Aber Lachen und Lieder heilen besser."

Warum gehen solche Jungs an die BAM, in Härte und Ungewißheit?

Wer und wie viele hielten nicht durch?

Fragen, die ich immer wieder gestellt habe. Valentin Suschtschewitsch, Chef des Komsomolstabes, liebt kein Drumherum: „Wir rechnen mit vier Gruppen. Die ersten wollen etwas tun für das Land, manchmal nennen wir sie unsere ‚Bauschwalben' – heute in Sibirien, morgen im Kaukasus, ein hartes, tüchtiges Volk. Die zweiten wollen ihre Kräfte prüfen. Die dritten wollen Romantik. Und die vierte Gruppe will den ‚langen Rubel' – aber ist das schlecht?"

(Alle Löhne an der BAM werden mit 1,7 multipliziert, hinzu kommen Zuschläge für „Einsatz auf Rädern", ohne festes Quartier – so kann ein Kranführer bis 800 Rubel verdienen, den „langen Rubel"). Valentin weiter: „Von der ersten Gruppe geht zurück, wer wirklich ernste Gründe hat, Gesundheit, Studium. Von Gruppe zwei und drei sind es mehr – es gab Fälle, da Jungen und Mädchen zu uns kamen: ‚Ich friere, ich kann nicht mehr.' Sie haben sich nicht überwinden können, keine echten Vorstellungen von der Härte gehabt und statt Romantik – und die gibt es auch hier – nur Härte gefunden. Sie reisen ab und wir verurteilen sie nicht. Insgesamt, die Fluktuation: sechs Prozent."

Sibirien, nie warst du ein Spaziergang. Die Lieder der roten Partisanen vom Amur künden davon noch heute. Und es künden neue Lieder. Die drei aus „Onkel Paschas Hütte" singen am qualmenden Mückenfeuer:

Ja, w i r bauen die BAM
mit eigenen Händen.
Dem Frost spucken wir unseren
Mut ins Gesicht.
Herausgerissene Seiten,
Jakutiens vergessene Geschichte?
Vorwärts, Klassenbrüder –
Geschichte machen!

Dieter Wende

Abb. links oben Onkel Paschas Zeltwagen im Geodätenlager: „Ech – ich fahr' spazieren."

Abb. links unten März 1975, erster Einkauf. Rechts Natascha Winakurowa

Fotos: Wende

Herausgeber: Zentralrat der FDJ über Verlag Junge Welt.

Verlagsdirektor: Manfred Rucht.

Redaktion: Dipl.-Gewi. Peter Haunschild (Chefredakteur); Dipl.-oec. Friedbert Sammler (stellv. Chefredakteur); Elga Baganz (Redaktionssekretär); Dipl.-Kristallograph Reinhardt Becker; Maria Curter; Norbert Klotz; Dipl.-Journ. Peter Krämer; Manfred Zielinski (Bild).

Korrespondenz: Renate Koßmala.

Gestaltung: Heinz Jäger, Irene Fischer

Sekretariat: Maren Liebig.
Sitz der Redaktion: Berlin-Mitte, Mauerstraße 39/40.

Fernsprecher: 22 33 427 oder 22 33 428

Postanschrift: 1056 Berlin, Postschließfach 43.

Redaktionsbeirat: Dipl.-Ing. W. Ausborn, Dipl.-Ing. oec. Dr. K. P. Dittmar; Dipl.-Wirtsch. Ing. H. Doherr; Dr. oec. W. Haltinner; Dr. agr. G. Holzapfel; Dipl.-Gewi. H. Kroczeck; Dipl.-Journ. W. Kuchenbecker; Dipl.-Ing. oec. M. Kühn; Oberstudienrat E. A. Krüger; Ing. H. Lange; Dipl.-Ing. Dr. R. Lange; W. Labahn; Ing. J. Mühlstädt; Ing. K. H. Müller; Dr. G. Nitschke; Studienrat Prof. Dr. sc. H. Wolffgramm.

Ständige Auslandskorrespondenten: UdSSR: Igor Andreew; VRB: Nikolay Kaltschev; ČSSR: Ludek Lehky; VRP: Jozef Sniecinski; Frankreich: Fabien Courtaud.

„Jugend und Technik" erscheint monatlich zum Preis von 1,20 M.

Artikel-Nr. 60 614 (EDV)

Titel: Gestaltung Heinz Jäger; Foto: Manfred Zielinski

Zeichnungen: Roland Jäger; Karl Liedtke.

Übersetzungen ins Russische: Sikojev.

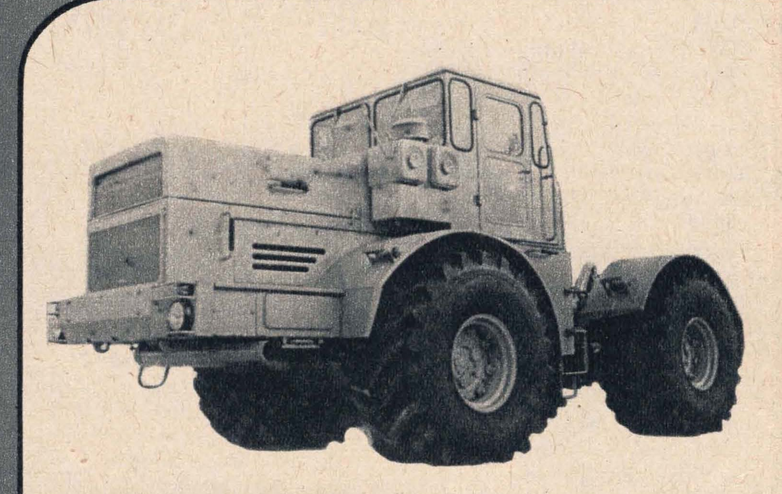
Druck: Umschlag (140) Druckerei Neues Deutschland; Inhalt: INTERDRUCK, Graphischer Großbetrieb Leipzig — III/18/97.

Veröffentlicht unter Lizenz-Nr. 1224 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR.

Redaktionsschluß: 25. Januar 1977

März 1977
Heft 3
25. Jahrgang





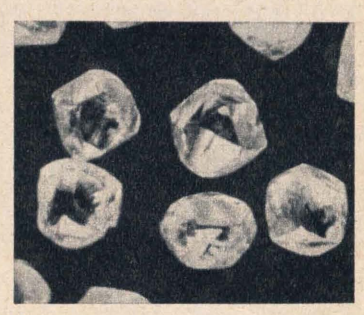


▲ **Der Riese** unter den Traktoren, nicht nur vom Umfang her, sondern auch leistungsmäßig, ist der K-701 aus der Sowjetunion. Auf den Seiten 242 bis 247 geben wir eine Übersicht über Traktorentypen, technische Daten und Verwendungszweck.



▲ **Ergebnisse und Aufgaben der Verfahrenstechnik** werden in dem Interview behandelt, das uns Prof. Dr.-Ing. habil. Manfred Schubert, Leiter des Bereiches Verfahrenstechnik an der TU Dresden und seit 1974 Präsident der Kammer der Technik, gewährte. Seiten 183 bis 186.

Fotos: Zielinski (2); Hamke; Archiv



▲ **Diamanten** kommen in einem Gestein vor, das sich Kimberlit nennt. Einen mit solchem Gestein ausgefüllten Explosionsschlot gibt es auch in der DDR. Der Kimberlit führt hier zwar keine Diamanten, aber viele andere interessante Edelsteine und Minerale. „Jugend und Technik" war dort und berichtet auf den Seiten 218 bis 222.

JUGEND + TECHNIK

populärtechnische Zeitschrift





◀ Unser Bildreporter Manfred Zielinski fuhr 1644 km mit mehr oder minder komfortablen Fahrzeugen am Integrationsobjekt Erdgasleitung Drushba-Trasse entlang. Den ersten Teil seiner ernsten und heiteren Trassengeschichten lesen Sie auf den Seiten 200 bis 205.

Anfrage an...

die FDJ-Grundorganisation des Stammbetriebes im Kombinat Kabelwerk Oberspree:

Liebe Freunde,
im Rahmen der „FDJ-Initiative Berlin" übernahmt Ihr Anfang Oktober vorigen Jahres die Produktion von 10 kV- bis 30 kV-Starkstromkabel als Jugendobjekt. Ihr folgtet dem Aufruf der Kabelwerker aus Meißen und kämpft in der „Magistrale der Zulieferindustrie" um höchste Produktionsergebnisse.
Jetzt habt Ihr Euch verpflichtet, alle Erzeugnisse mit dem „FDJ-Qualitätssiegel Zulieferindustrie" zu versehen. Das sind 1977 Starkstromkabel im Wert von 37 Millionen Mark für Berlins Baustellen.

Wir fragen an:

Mit welchen konkreten Verpflichtungen sichert Ihr die hohe Qualität für jedes Erzeugnis? Welchen Einfluß nehmt Ihr auf die termingerechte Lieferung Eurer Kabel an die Berliner Bauarbeiter?

Wir fragen an:

Welche Möglichkeiten habt Ihr, den wissenschaftlich-technischen Fortschritt im Jugendobjekt zu beschleunigen? Wie nutzt Ihr die MMM-Bewegung zur Erfüllung Eurer Verpflichtungen?

Für Eure Antworten haben wir drei Seiten reserviert



Zu Gast in der Redaktion und zum ersten Mal in der DDR war Genossin Ivanka Veltscheva Zelenogradska, stellvertretende Chefredakteurin von „Orbita", der bulgarischen wissenschaftlich-technischen Wochenzeitung des Dimitroff-Komsomol. Genossin Zelenogradska informierte sich über Inhalt und Umfang des Zentralen Jugendobjekts „FDJ-Initiative Berlin" sowie über die weitere Gestaltung Berlins zur sozialistischen Metropole. Sie besuchte Kultur- und Gedenkstätten in Weimar, Dresden und Leipzig.

Immer wieder Interesse für „Fernsehen in Farbe"

Liebe Redaktion!
Mit großem Interesse lese ich Ihre Zeitschrift und das regelmäßig. In ihr wird viel Wissenswertes veröffentlicht. In einigen Artikeln fand ich auch etwas über neue Farbfernsehtypen. Da ich mich für Rundfunk- und Fernsehtechnik interessiere, möchte ich Sie fragen, ob man von Ihnen genaueres und mehr darüber erfahren könnte?
Zum Beispiel erfuhr ich aus der Zeitschrift, daß bei uns in der DDR zur Zeit ein Kofferfarbfernseher entwickelt wird. Dieser Artikel war aber leider zu kurz, um etwas genaueres zu erfahren.
Oder wie steht es mit dem neuen Fernseher „Chromat 1060", der das erste Mal zur Leipziger Herbstmesse 1976 ausgestellt wurde? Mit diesem Typ muß ja ein gewaltiger Qualitätssprung (siehe Baukastenprinzip, Steckmodule) erreicht worden sein.
Wurde in diesem Gerät die Lochmasken- durch eine Chromatronröhre ersetzt? Was für Vor- und Nachteile hat sie? Ist das Äußere ansehnlicher, eleganter geworden? Wann geht es nun in Serienproduktion über und wieviel soll es voraussichtlich kosten?

Bernd Werther
301 Magdeburg
Pfn 40775/A

Lieber Bernd!
Wir danken Dir für Deinen Brief. Da Du regelmäßig unsere Zeitschrift liest, wirst Du inzwischen sicher im Heft 2/77 den Beitrag „Fernsehen in Farbe und Farbfernsehsysteme" mit Interesse gelesen haben.
Deine konkreten Fragen haben wir einem Fachmann zugesandt, hier seine Antwort:
Wie in Heft 6/76, S. 521, angedeutet, sind in der DDR für die Entwicklung eines Farbfernsehkoffers Vorbereitungen getroffen worden. Es ist selbstverständlich, daß heute über ein Erzeugnis, dessen Entwicklung sich in Vorbereitung be-

findet, keine detaillierten Angaben gemacht werden können. Wenn das Gerät zu gegebener Zeit in Produktion geht, werden die Angaben — wie auch anderswo üblich — bekanntgegeben.

Der CHROMAT 1060 weist gegenüber seinen Vorgängern eine Reihe wesentlicher Veränderungen auf. Das betrifft sowohl die Gestaltung als auch Technik, Bedienung und Servicefreundlichkeit. Die wichtigsten Fortschritte sind:

— der Einsatz integrierter Schaltkreise, z. B. für NF, DF, Vertikalkipp, Videoverstärker und Abstimmspannungsstabilisierung;

— vollständige mechanische Neukonstruktion;

— Einsatz von Steckmodulen;

— frei wählbares Senderschnellwahlaggregat

Die eingesetzte Bildröhre ist eine 90°-Lochmaskenröhre wie auch bei den Vorgängergeräten. Eine Chromatron-Bildröhre ist nicht mehr diskutabel. Dieser vor Jahren von französischen Ingenieuren entwickelte Typ hat die in ihn gesetzten Erwartungen nicht erfüllt und wurde aus technischen und ökonomischen Gründen aufgegeben. International werden für Farbgeräte zunehmend sogenannte Inline-Röhren eingesetzt.

Funktion und Eigenschaften der Lochmaskenröhre haben wir in „JU+TE" bereits ausführlich behandelt. Der Leser sei deshalb auf Heft 10/1969, Seite 878 und 4. Umschlagseite verwiesen. Auch das populärwissenschaftliche Buch „Fernsehen in Farbe" von O. Ackermann, erschienen im Fachbuchverlag Leipzig, gibt über solche grundsätzlichen Dinge ausführlich Auskunft.

Der Preis des Gerätes wird in derselben Größenordnung liegen wie der der Vorgängertypen, die der CHROMAT 1977 ablösen wird.

Im übrigen wird zu gegebener Zeit eine ausführliche Beschreibung des CHROMAT in der Zeitschrift „radio-fernsehen-elektronik" erscheinen.

Dieter Mann

Liebe „Jugend + Technik"!

Zuerst möchte ich Eurer Zeitschrift ein Kompliment machen. Sicher schon oft gehört, doch man kann es nicht oft genug sagen: Ich finde Eure Zeitschrift ausgezeichnet. Obwohl ich bereits 26 Jahre alt bin, lese ich Eure Zeitschrift regelmäßig. Natürlich interessiere ich mich auch für spezielle Bereiche, wobei ich mich zuerst über die allgemeinen Nachrichten hermache. Diesen Bereich könntet Ihr noch etwas ausdehnen. Ich weiß, daß man es nicht jedem recht machen kann und auch bei der Gestaltung einer technischen Zeitschrift Kompromisse eingehen muß, aber zur Erweiterung eines breiten Allgemeinwissens und des Wissens um die technische Entwicklung in der Welt kann nach meiner Ansicht dieser Bereich nicht groß genug sein.

Mein persönliches Interesse habe ich auf die Luftkissenfahrzeuge gelegt. Ihr habt schon mehrmals darüber berichtet und auch einige Bilder und Nachrichten gebracht, wie zum Beipiel in der Novemberausgabe dieses Jahres. Für jemand, der sich speziell dafür interessiert, ist das natürlich zu wenig. Vielleicht bringt Ihr mal etwas mehr darüber.

Rudi Hellmich
90 Karl-Marx-Stadt

Wir haben in unserem Heft schon mehrfach über Luftkissenfahrzeuge berichtet.

Da uns in letzter Zeit viele Leserbriefe zu diesem Thema erreichten, haben wir diese Problematik in unseren Plan aufgenommen und werden im Lauf des Jahres einen umfangreicheren Beitrag dazu bringen.





Ein Herz für die Lehrlinge

haben die 32 Freunde der Jugendbrigade „Philipp Müller" im VEB Zahnradwerk Pritzwalk. Vertreter dieses Kollektivs (Abb.: Dieter Müller, Sekretär des Zentralrats der FDJ beglückwünscht die Freunde) lernte ich am 25. Januar kennen, als 20 Jugendbrigaden mit dem Ehrenbanner des Zentralrats der FDJ und des Bundesvorstandes des FDGB „Beste Jugendbrigade im sozialistischen Wettbewerb 1976" und 37 junge Arbeiterinnen und Arbeiter erstmalig mit der neugestalteten Medaille „Jungaktivist" ausgezeichnet wurden.



In einem Erfahrungsaustausch berichtete Heidemarie Bruhns, FDJ-Sekretär in ihrer Jugendbrigade „Philipp Müller", über Methoden, Erfolge und Aufgabenstellungen. Ich hörte von Heidemarie vieles, was auch andere Jugendbrigaden auszeichnet, und ich notierte Nachahmenswertes aus Pritzwalk.

Heidemarie: „Wenn ich von unseren Jugendlichen spreche, so meine ich nicht nur die ‚Stammbesatzung' unserer Brigade. Es ist nun schon zu einer guten Tradition geworden, daß wir uns mit der Übernahme der Lehrlinge in die spezielle Ausbildung – alljährlich im Februar – voll für die Entwicklung dieser Freunde zu allseitig gebildeten Jungfacharbeitern verantwortlich fühlen. Das bedeutet, daß wir sie aktiv in das gesellschaftliche Leben der Brigade einbeziehen. Immer wieder lobenswert sind Bereitschaft und Einsatzfreude der zukünftigen Facharbeiter, die vorgegebenen Ziele zu erreichen und zu überbieten.

Regelmäßig werden die Leistungen zum Erreichen der Facharbeiternorm eingeschätzt. Vor der Brigade berichten die Lehrlinge über ihre Ergebnisse im Berufswettbewerb und erhalten abrechenbare Aufgaben zum Erfüllen von Brigadeverpflichtungen.

So haben wir das schon mehrere Jahre gehalten und so wird das auch in Zukunft sein. Dadurch sind wir zu einer stabilen Jugendbrigade geworden, die keine Nachwuchssorgen hat, praktisch ein Produkt unserer eigenen Tätigkeit und Erziehung ..."

Und weil sich Lehrlinge noch nicht überall als zukünftige Hausherren gefordert und gefördert sehen, werde ich nach Pritzwalk fahren, um ausführlicher über die Brigade und ihren Nachwuchs zu berichten. Zur Nachnutzung, versteht sich!

Peter Haunschild



heute mit
Prof. Dr.-Ing. habil.
Manfred Schubert

(47), Leiter des Bereiches Verfahrenstechnik an der Technischen Universität Dresden. Seit 1974 Präsident der Kammer der Technik. Abgeordneter der Volkskammer, Mitglied des Ausschusses Industrie, Bauwesen und Verkehr der Volkskammer. Prof. Schubert arbeitet in der Europäischen Ökonomischen Kommission der UNO (ECE) zu Fragen abfallfreier und abfallarmer Technologien mit.

JUGEND+TECHNIK

Genosse Professor Schubert, die Anfänge Ihres wissenschaftlichen Forschungsgebietes reichen zurück bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts. Was aber ist Verfahrenstechnik heute?

Prof. Dr. Schubert

Ich muß Ihnen da mit einer Definition antworten. Für die Wissenschaft sind Definitionen unbestritten notwendig und ich hoffe, daß sie für die Leser ebenso unbestritten interessant sind. Also, die Verfahrenstechnik gilt heute als Ingenieurwissenschaft mit integrierendem Charakter, deren Gegenstand die industrielle Stoffwandlung – das sind Veränderungen stofflicher Eigenschaften auf physikalischem, chemischem oder biologischem Wege – zum Zwecke der wirtschaftlichen Nutzung unter Berücksichtigung des Umweltschutzes ist. Die Änderung des Zustandes und der inneren Struktur der erzeugten Stoffe ist dabei bedeutungsvoller als ihre geometrische Form.

JUGEND+TECHNIK

Für welche Industriezweige hat demnach die Verfahrenstechnik gegenwärtig besondere Bedeutung?

Prof. Dr. Schubert

Zuerst wieder eine Erklärung. Wir können die Industrie auch unterteilen in die stoffbearbeitende Industrie – beispielsweise der Maschinen- und Fahrzeugbau – und in die stoffumwandelnde Industrie. In der Stoffwirtschaft, besonders der chemischen Industrie, der Leichtindustrie, der Textilindustrie, der Nahrungsgüterwirtschaft und der Lebensmittelindustrie, der Baustoff- und Baumaterialienindustrie, der Metallurgie, der Energie- und Brennstoffindustrie und der Wasserwirtschaft nimmt die Bedeutung der Verfahrenstechnik ständig zu. In diesen Zweigen werden schon heute über 60 Prozent der Warenproduktion der Industrie erzeugt. Mehr als 50 Prozent der Beschäftigten der Industrie arbeiten in der Stoffwirtschaft.

Am weitesten entwickelt ist die Verfahrenstechnik in der chemischen Industrie. Ist sie doch für die Entwicklung der Volkswirtschaften führender Industrieländer besonders wichtig. Das kann man bei der Entwicklung der chemischen Industrie der UdSSR, der USA, Japans, der BRD, Frankreichs und der DDR gleichermaßen feststellen.

JUGEND+TECHNIK

Können Sie diese Problematik an einem Beispiel weiter verdeutlichen?

Prof. Dr. Schubert

Sehen Sie, heute werden etwa 300 anorganische und 20 000 organische Stoffe in der chemischen Industrie in großtechnischem Maßstab hergestellt. Jeder Rohstoff, der in der Chemie eingesetzt wird, ist stets die Grund-



Die Weltindustrieproduktion stieg in den letzten 50 Jahren um das Dreifache. Die Weltchemieproduktion aber um das 35fache. Der Grund: Die Chemisierung der Volkswirtschaften vor allem in den führenden Industrieländern. Immer größer, komplizierter und kostspieliger werden die Produktionsanlagen. Millionen und Milliarden Investitionen. Welche Verfahren gewährleisten den wirtschaftlichen Einsatz der immensen Mittel? Die Verfahrenstechnik hat diese Frage zu beantworten. Heute eine der wichtigsten technologischen Wissenschaftsdisziplinen, die sich seit langem nicht mehr allein auf die chemische Industrie beschränkt.

Sekundärrohstoffe

Im VEB Spinnstoffwerk „Otto Buchwitz" Glauchau werden Polyesterabfälle als hochwertiges Grundmaterial für Teppichböden mit dem Warenzeichen „Florofol" eingesetzt.



Braunkohleindustrie
Die Aufgabenstellungen für den Verfahrenstechniker lauten: Wie werden Grundlagen für die komplexe und verlustlose Gewinnung der Braunkohle und aller nutzbaren Mineralien geschaffen? Wie wird Salzkohle wirtschaftlich gewonnen? Wie kann die Braunkohle optimal stofflich auf dem Gebiet der thermischen Kohleveredlung genutzt werden? Wie ist es möglich, die Braunkohle als Kohlenstoffträger für die stoffwirtschaftlichen Prozesse in der Chemie breiter zu nutzen? Diese Aufgaben verlangen die interdisziplinäre Zusammenarbeit der Verfahrenstechniker mit Wissenschaftlern vieler ingenieurtechnischer und naturwissenschaftlicher Disziplinen.

Zementindustrie
Wissenschaftler des Forschungsinstituts für Aufbereitung der Akademie der Wissenschaften der DDR in Freiberg untersuchten 70 verschiedene organische Substanzen, meist Halb- oder Abprodukte der Industrie, auf ihre Eigenschaften zum Einsatz als Mahlhilfsmittel in der Zementindustrie. Es wurden neue Mahlhilfsmittel gefunden. In verschiedenen Zementwerken der DDR erhöhte sich nach Einführung der Durchsatz der Mahlanlage um 15 Prozent. Die Kosten für die Herstellung einer Tonne Zement sanken um 0,80 M bis 1,– M. In der DDR werden jährlich 10 Millionen Tonnen Zement hergestellt.

lage für die Erzeugung vieler chemischer Produkte, die wiederum in vielen Bereichen der Volkswirtschaft eingesetzt werden. Jedes dieser Produkte kann nun wiederum nach verschiedenen Verfahren und auch aus verschiedenen Rohstoffen hergestellt werden. Es kommt also darauf an, ein Optimum zwischen dem Herstellungsverfahren und dem eingesetzten Rohstoff zu finden. Eine verfahrenstechnische Aufgabe, bei deren Lösung weitreichende ökonomische Untersuchungen angestellt werden müssen. Für die Entscheidungsfindung ist also eine enge Zusammenarbeit mit Ökonomen erforderlich. Selbstverständlich haben auch die chemischen Reaktionen, die beim Produktionsprozeß ablaufen, wesentlichen Einfluß auf das anzuwendende Verfahren, also interdisziplinäre Zusammenarbeit mit Chemikern. Ebenso sind natürlich auch enge Verbindungen zu anderen naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen notwendig, um ein optimales Verfahren für die Herstellung bestimmter Produkte ausarbeiten zu können. Auch die Zusammenarbeit mit Medizinern und Gesellschaftswissenschaftlern ist dafür notwendig. Denken Sie nur an die Gestaltung der Arbeits- und Lebensbedingungen der Beschäftigten an den neuen Anlagen. Diese interdisziplinäre Zusammenarbeit hat natürlich auch die Zielsetzung, die gewonnenen wissenschaftlichen Erkenntnisse für die Effektivitätssteigerung bei anderen Verfahren oder auch in ganz anderen Industriezweigen zu übernehmen und so zu nutzen.

JUGEND+TECHNIK

Sie betonen die komplexe Arbeit des Verfahrenstechnikers. Auf welche Probleme muß sich die Verfahrenstechnik unter den Bedingungen der verstärkten Intensivierung der Volkswirtschaft konzentrieren?

Prof. Dr. Schubert
Ich kann aus der Vielzahl der Probleme nur einige nennen. Da ist die Erweiterung der Kapazität und Intensität von Anlagen und einzelnen Apparaten in der Stoffwirtschaft. Nehmen Sie nur die Ammoniakherstellung. 1913 entwickelten Haber und Bosch die Hochdrucksynthese für die Ammoniakherstellung. 1933 gab es Reaktoren mit einer Tagesleistung von 30 t. 1958 waren es bereits 300 t und 1970 1000 t täglich. Heute betragen die Reaktorenleistungen 1500 t täglich und in der nächsten Zeit rechnet man mit Reaktorenleistungen von 2000 bis 3000 t. Die Entwicklung der Verfahrenstechnik hat es also mit sich gebracht, daß die Kosten für eine Tonne Ammoniak sich ständig verringerten, da die Aufwendungen für Ausrüstungen – die Reaktorengröße stieg beispielsweise auf das Fünffache, die Produktionsleistung aber auf das 25fache –, Energie, Hilfsstoffe, Flächen und Bedienungspersonal abnahmen. Eine weitere Aufgabe

JUGEND+TECHNIK
JUGEND+TECHNIK
JUGEND+TECHNIK

Interview



der Verfahrenstechnik heute ist die Automatisierung von Prozessen in Verbindung mit dem Einsatz von elektronischen Datenverarbeitungsanlagen. Seit 1960 sind beispielsweise Prozeßrechner für die Ammoniaksynthese eingesetzt, die durch Optimierung der Produktionsprozesse die Effektivität beträchtlich erhöhen.
Oder denken Sie nur an die Verringerung von Prozeßstufen. Bei der Caprolactam-Erzeugung waren nach dem klassischen Verfahren acht Produktionsstufen notwendig, nach dem modernsten nur noch fünf. Das erhöht natürlich die Wirtschaftlichkeit. Ein besonders wichtiger Aufgabenkomplex ist die Erhöhung der Materialökonomie durch Verfahren, die eine möglichst komplexe Nutzung und Verwendung der Rohstoffe garantieren. Dazu gehört auch, daß bei veränderten Rohstoffen – zum Beispiel sinkender Metallgehalt in Erzen – gleichbleibende, nach Möglichkeit sogar qualitativ hochwertigere Endprodukte hergestellt werden können. Das schließt ein, den Material- und Energieeinsatz durch verfahrenstechnische Maßnahmen zu optimieren.

JUGEND+TECHNIK

Genosse Professor, bleiben wir bei der Materialökonomie. Häufig hört man heute den Begriff der abproduktfreien und abproduktarmen Technologie. Was ist volkswirtschaftlich darunter zu verstehen?

Prof. Dr. Schubert
Sehen Sie, wir könnten unsere Rohstoffbasis beträchtlich erweitern, wenn wir die Produktionsabfälle oder, wie es wissenschaftlich exakt heißt, die Abprodukte der Produktion völlig nutzen. In der DDR fallen jährlich 350 Abprodukte in einer Masse von 80 Mill. Tonnen an. Aber alle können erst nach ihrer Aufbereitung als Sekundärrohstoffe eingesetzt werden. Der Idealfall wäre nun, wenn alle technischen Abprodukte wie Schlacke, Asche, Plastabfälle, Holzreste, Altpapier, Schrott, Alttextilien, Sulfidlaugen usw. wirtschaftlich aufbereitet und dem Produktionsprozeß wieder zugeführt werden könnten. Deshalb konzentriert sich eine kleine Arbeitsgruppe meines Bereiches auf die Entwicklung strategischer Grundlagen auf diesem Gebiet, um überzeugende Anwendungsbeispiele für eine abproduktarme bzw. abproduktfreie Technologie der Volkswirtschaft vorzulegen. Diese Arbeiten sollen gleichzeitig einen wirksamen Beitrag zur Verbesserung des Umweltschutzes leisten.

JUGEND+TECHNIK

Genosse Prof. Schubert, was Sie hier anführen, müßte doch auch Konsequenzen haben für die Erweiterung von Betrieben und besonders für den Aufbau neuer Werke.

Prof. Dr. Schubert
Sicherlich ist die Nutzung der Abprodukte beim Aufbau neuer Betriebe und auch bei Betriebs-

Metallurgie
Im Laufe von Jahrtausenden wurde die Schmelztemperatur immer weiter erhöht. Bei 3600 °C schien in der Metallurgie die Grenze erreicht. Heute können durch Nutzung des Plasmas als Energiequelle 15 000 °C und mehr erreicht werden. Eine Revolution in der Metallurgie. Die Vorteile des Plasmaschmelzens bei hochlegierten Stahlmarken: Das Ausbringen von Legierungsmetallen aus Schrott – bei Chrom, Mangan, Molybdän, Wolfram wurden Werte bis 100 Prozent erreicht. Das Ausbringen von Eisen steigt um 2 Prozent. Je Tonne Qualitätsstahl werden 60 kWh weniger benötigt. Plasmaschmelzen nutzt die Elektroenergie am effektivsten.
In der DDR (Freital) und in der Sowjetunion arbeiten die ersten 30-Tonnen-Plasmaöfen der Welt. Höhere Schmelzeinheiten werden angestrebt. Das Verfahren muß komplex weiterentwickelt werden. Eine große Aufgabe, auch für die Verfahrenstechnik, denn, so schätzen Wissenschaftler ein, Plasmaschmelzen wird über das Jahr 2000 hinaus wirtschaftlich sein.

JUGEND+TECHNIK

JUGEND+TECHNIK
JUGEND+TECHNIK

Interview



erweiterungen von vornherein zu berücksichtigen. Man muß versuchen, aus den Abprodukten verkaufsfähige Erzeugnisse zu produzieren. Das wäre der Idealfall. Ich glaube aber, in der späteren Zukunft wird das bei der Projektierung von neuen Werken selbstverständlich sein. Auf jeden Fall spielt diese Problematik bei der Ausbildung unserer Studenten eine große Rolle.

JUGEND+TECHNIK

Ein immenses Aufgabengebiet für die Verfahrenstechnik. Wieviel Verfahrenstechniker arbeiten eigentlich heute in der DDR?

Prof. Dr. Schubert
Die Hochschulen und Universitäten haben bisher über 6000 Verfahrenstechniker ausgebildet. Wenn man aber berücksichtigt, daß sich auch viele Chemiker, Physiker, Maschinenbauer und Lebensmitteltechniker auf verfahrenstechnischem Gebiet betätigen, so vergrößert sich die Zahl. Allerdings dürfte der Bedarf in der gesamten Stoffwirtschaft meines Erachtens noch längst nicht gedeckt sein.

JUGEND+TECHNIK

Also freie Studienplätze sind noch vorhanden, für die Ausbildung zum Hochschul- und Diplomingenieur für Verfahrenstechnik?

Prof. Dr. Schubert
Ja, das ist so. Bisher wurde die Verfahrenstechnik lange Zeit als nur technologische Disziplin unterbewertet. Die Studienbewerber waren nicht genügend über das Gebiet aufgeklärt und begeistert. Andererseits hat sich die Zahl der Studienplätze gerade auf diesem für die Intensivierung der Volkswirtschaft nach dem IX. Parteitag so entscheidendem Gebiet außerordentlich schnell vergrößert.

JUGEND+TECHNIK

Welche Aufgaben in der Volkswirtschaft werden Ihre Absolventen künftig zu übernehmen haben?

Prof. Dr. Schubert
Das ist ein weites Feld. Sie werden in der Forschung, Projektierung, Fertigung, beim Bau, der Montage, der Inbetriebnahme und beim Betreiben von Verfahren und Anlagen eingesetzt. Zu ihren Aufgaben gehört es, bestehende Anlagen zu rationalisieren und zu optimieren, Energie und Rohstoffe einzusparen, einheimische Rohstoffe zu erschließen und besser zu nutzen, die Biosphäre reinzuhalten und die Arbeits- und Lebensbedingungen der in der Stoffwirtschaft Beschäftigten zu verbessern. Sie sehen, für junge Menschen ein hochinteressantes Aufgabengebiet bis über das Jahr 2000 hinaus.

JUGEND+TECHNIK

Genosse Professor, wir danken Ihnen für dieses Gespräch.

Die Studienmöglichkeiten in der DDR

Technische Hochschule „Carl Schorlemmer" in Leuna-Merseburg, Sektion Verfahrenstechnik, Ausbildungsgebiete: Verfahrenstechnik der chemischen Industrie und des Chemieanlagenbaus.

Technische Universität Dresden, Sektion Verarbeitungs- und Verfahrenstechnik, Ausbildungsgebiete: Verfahrenstechnik für Textilindustrie und auch Zweige der Leichtindustrie, Lebensmittelindustrie und des Umweltschutzes.

Bergakademie Freiberg, Sektion Verfahrenstechnik und Silikattechnik, Ausbildungsgebiete: Verfahrenstechnik für die Energie- und Baustoffindustrie, für die Silikatindustrie und weitere Zweige der Grundstoffindustrie.

Hochschule für Architektur und Bauwesen Weimar, Sektion Baustoffverfahrenstechnik, Ausbildungsgebiete: Verfahrenstechnik für die Baustoff- und Baumaterialienindustrie.

Ingenieurhochschule Köthen, Sektion Verfahrenstechnik und Sektion Anlagenbau, Ausbildungsgebiete: Verfahrenstechnik für die chemische Industrie, für den Chemieanlagenbau, für die Lebensmittelindustrie und für die Nahrungsgüterwirtschaft.

Humboldt-Universität Berlin, Sektion Lebensmitteltechnik und Nahrungsgüterwirtschaft, Ausbildungsgebiet: Verfahrenstechnik für die Lebensmittelindustrie.

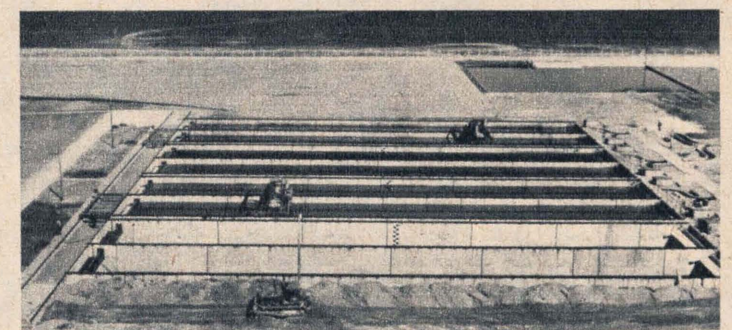
Um 1900 hatte Berlin die modernsten Abwasserreinigungsanlagen der Welt – die Rieselfelder. Beim Vorbeifahren rief man aus: „Hm, frische Landluft in Tüten!" und hielt sich krampfhaft die Nase zu. Damals nahmen die Rieselfelder eine Fläche von etwa 10 000 ha ein. Heute sind es nur noch ein Drittel davon. Andere Reinigungsverfahren wurden geschaffen, beispielsweise Kläranlagen.

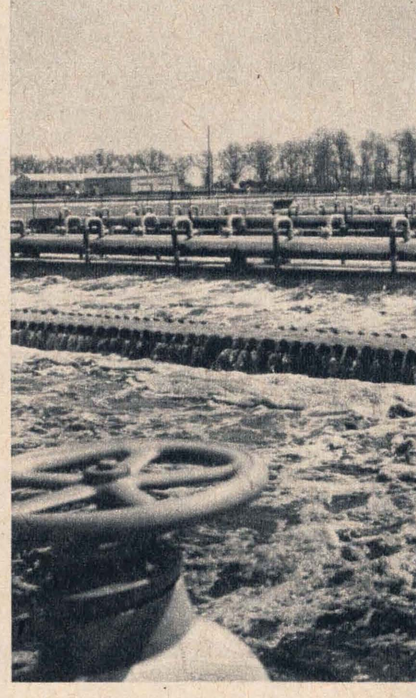
Verbrauchten die Berliner um die Jahrhundertwende noch 70 l Wasser je Tag und Einwohner, so sind es heute in Neubaugebieten etwa 135 l und im Hochsommer bis zu 400 l je Tag und Einwohner.

Klare Wasser



1 Die Vorklärbecken
2 Die Belebtschlammanlage, im Hintergrund sind die Faulschlammbehälter zu sehen.
3 Eines der Nachklärbecken
4 Prinzipskizze einer mechanischen und biologischen Abwasserreinigungs-Anlage
Fotos: Kraemer





Sand zum Sandtrockenplatz
Schlamm zu Faulbehältern
Schlamm zu Trockenbeeten
Auslauf
Chlorstation
Einlaufbauwerk
Sandfang
Rechenhaus
Kanalisation
Vorklärbecken
Belebtschlammbecken
Nachklärbecken
mechanische Reinigung
biologische Reinigung

Eigentlich ist es nicht korrekt, vom Wasserverbrauch zu sprechen, denn das Wasser wird benutzt. Es befindet sich in einem ständigen Kreislauf. Pumpen lassen das Wasser aus Seen, Flüssen und Tiefbrunnen in Wasserwerke fließen, wo es aufbereitet, d. h. mit Sauerstoff angereichert, gefiltert, desinfiziert und in großen Behältern gespeichert wird. Anschließend gelangt es ins Versorgungsnetz, das mit den Wasserventilen in Betrieben und Haushalten endet.

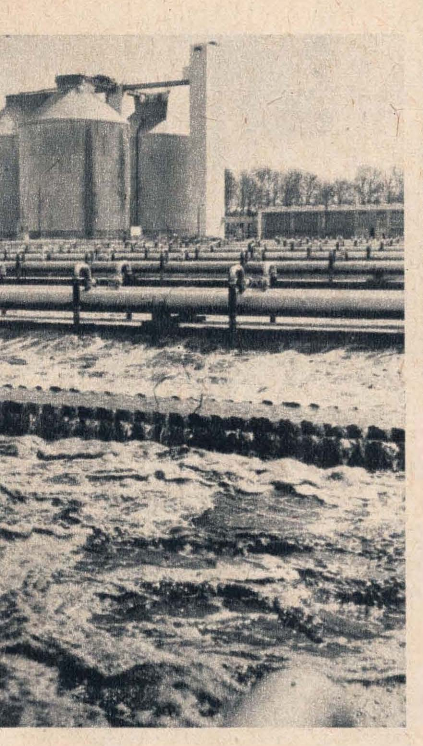
Das benutzte Wasser nimmt dann seinen Lauf durch die Kanalisation, die eine Länge von etwa 2600 km hat, zu Abwasserbehandlungsanlagen.

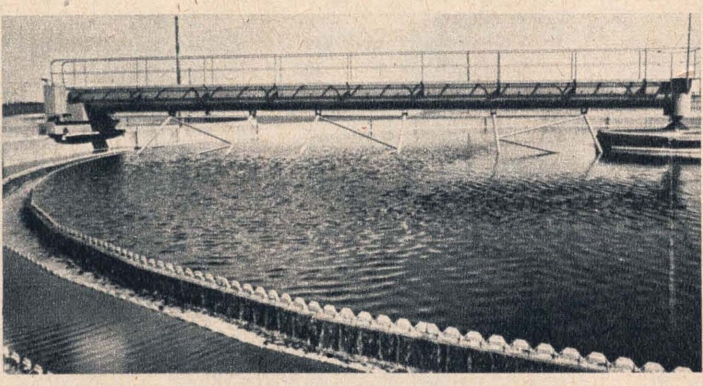
Täglich fallen in Berlin etwa 370 000 m³ Abwasser an. Vor allem durch den ausgedehnten Wohnungsbau bedingt, wird der Abwasseranfall bis 1980 um 17 Prozent steigen. Um diese Abwassermengen zu bewältigen, werden die Klärkapazitäten vergrößert, das Kanalisationsnetz, die Abwasserpumpwerke und die Druckrohrleitungen rekonstruiert und ausgebaut. Das bedeutet beispielsweise das Verlegen von 1200 km Wasserversorgungs- und Kanalisationsleitungen.

Das neueste Klärwerk Berlins nahm im April des vergangenen Jahres in Münchehofe den Betrieb auf. Abwässer der Stadtbezirke Lichtenberg und Köpenick und künftig auch aus Rüdersdorf, Woltersdorf sowie Erkner kommen in Münchehofe an, um dort gereinigt zu werden. Damit können etwa 245 ha Rieselfelder außer Betrieb gesetzt und landwirtschaftlich genutzt werden.

Im Klärwerk

Umgeben von Wald nehmen die Kläranlagen eine Fläche von 25 ha ein. Für die Standortwahl unweit von Münchehofe waren städteplanerische Gesichtspunkte, die Lage zum Einzugsgebiet, die Nutzung vorhandener Grundmittel sowie die Möglichkeit einer späteren Erweiterung des Werkes maßgebend.





Bedenkenlos, ohne Nasenfilter kann man am Betrieb vorbeifahren. Nur in unmittelbarer Nähe der Faulschlammbehälter riecht es etwas unangenehm. Erstaunlich, denn immerhin können in den modernen Kläranlagen täglich bis zu 100 000 m³ Abwässer gereinigt werden. Sie kommen neben den genannten Gebieten auch aus den Neubauvierteln Frankfurter Allee Süd, Am Tierpark sowie aus einigen Bereichen der Leninallee und der Ho-Chi-Minh-Straße.

Mit der Inbetriebnahme des Klärwerkes Münchehofe werden auch die Umweltbedingungen in der Hauptstadt und den angrenzenden Gebieten verbessert. Die Qualität der Berliner und Rüdersdorfer Gewässer wird sich erhöhen.

Gereinigt wird im Klärwerk mechanisch und biologisch. In das Einlaufbauwerk münden drei Rohre mit einem Durchmesser von 1000 mm. Der Inhalt ergießt sich ins Rechenhaus (Rechen im Sinne von Harke). Dort werden alle sperrigen Gegenstände herausgefischt. Weiter fließt das Abwasser, von Gerümpel befreit, zum Sandfang, einem Betonbauwerk, in dem der Fluß so stark gebremst wird, daß sich Sand und andere mineralische Bestandteile setzen können. Die nächste Etappe ist das Vorklärbecken. Hier verweilen die Abwässer eineinhalb Stunden, lange genug, daß sich schwere Schwebstoffe und Schlamm absetzen. Dieser anfallende Schlamm gelangt mittels starker Pumpen durch dicke Rohrleitungen in große siloähnliche Behälter – die Faulbehälter. Klärgas entwickelt sich aus ihm, das einen hohen Heizwert besitzt und deshalb auch in Gasometern auf dem Gelände der Kläranlagen gesammelt wird.

Mit dem Durchfluß des Abwassers durch die Vorklärbecken ist die mechanische Reinigung abgeschlossen.

Die Belebtschlammanlage ist die erste Stufe der biologischen Reinigung. In vielen nebeneinander befindlichen Becken brodelt das Wasser, werden mit Mikroorganismen angereicherter Schlamm und Luft hineingepreßt. Dabei wandeln sich die im Wasser befindlichen organischen Stoffe durch den zugeführten Luftsauerstoff in anorganische Stoffe um und fallen als Niederschlag aus. Belebtschlamm ist entstanden, der sich in den anschließenden Nachklärbecken absetzt. Ein Teil des anfallenden Schlamms wird erneut für die biologische Reinigung verwendet, der andere Teil gelangt auf Trockenbeete. In getrocknetem Zustand ist er ein hochwertiges Düngemittel für Gärtnereien und die Landwirtschaft.

Im Bedarfsfall passiert das Wasser noch die Chlorstation, bevor es die Kläranlage als relativ klares Wasser verläßt. Der gesamte Reinigungsprozeß, vom Einlauf der Abwässer bis zum Auslauf dauert etwa acht Stunden. Das gereinigte Wasser gelangt dann in die Gewässer oder wird von der Landwirtschaft zur Verregnung genutzt.

Für die Beschäftigten der Anlage sind die Arbeitsbedingungen günstig. Die Arbeit besteht im wesentlichen aus Bedienungs- und Überwachungsaufgaben. Sämtliche Prozesse, die mechanische und biologische Reinigung in den verschiedenen Klärbecken, Behältern und Abflußkanälen, werden von einer zentralen Schaltwarte aus gesteuert und kontrolliert.

Klärwerke dieser Art ersetzen in zunehmendem Maße die „modernen Anlagen der Jahrhundertwende" – die alten Rieselfelder.

Maria Curter

TS 250/1

im Vierländertest | 1

BERLIN
WARSCHAU
PRAG
KRAKOW
BRATISLAVA
ZAKOPANE
BALATON
TATRANSKA LOMNICÁ
BUDAPEST

von
Peter Krämer
(Text)
und
Manfred Zielinski
(Bild)

Im Oktober des vergangenen Jahres hatten wir Gelegenheit zu einer ausgedehnten Testfahrt mit zwei bandneuen TS 250/1 aus Zschopau. Die 4000 km lange Fahrt führte uns durch die DDR, die ČSSR, die UVR rungen mit den neuen Zschopauer Motorrädern, gehen auf das notwendige Zubehör ein und vermitteln Reiseimpressionen und Tips für Zweiradfahrer, die in diesem Jahr vielleicht ihre Feuerstühle startklar machen, um in eines der genannten Länder zu fahren.

Im ersten Teil geht es um die Vorbereitung und die Fahrt von Berlin bis an die tschechoslowakisch-ungarische Grenze bei Bratislava.

und die VRP. In drei umfangreichen Text-Bild-Beiträgen berichten wir über unsere Erfah-



Das A und O ist die Vorbereitung

Eine gute Vorbereitung ist die halbe Fahrt. Nach diesem Grundsatz gehen wir vor. Das wichtigste Kapitel ist zunächst die Streckenplanung. Wir studieren umfangreiches Kartenmaterial und fertigen uns einen Zeit- und Streckenplan an. Gleichzeitig überschlagen wir die zu erwartenden Kosten für Benzin und Übernachtungen und besorgen uns Informationen über die Verkehrsregeln und die Campingmöglichkeiten in den drei Ländern.

Auf Korrektheit bedacht, erledigen wir die Reiseunterlagen und tauschen Geld um. So mancher ist schon an der Grenze wieder nach Hause geschickt worden, weil ein Blatt im Personalausweis lose war oder der Bart in natura nicht mit dem Paßbild übereinstimmte.

Für die Fahrt in die ČSSR benötigt man nur den Personalausweis und die Einlage für den

Geldumtausch sowie die entsprechenden Fahrzeugpapiere, einschließlich Fahrerlaubnis. Neben der notwendigen zusätzlichen Haftpflicht ist außerdem eine Auslandskasko-Versicherung für alle Eventualitäten zu empfehlen. Der Umtauschsatz beträgt für die ČSSR: eintägiger Aufenthalt 20 Mark; zweitägiger Aufenthalt 30 Mark; mehr als zwei Tage je Tag 40 Mark.

Der eigentliche Vortest beginnt mit dem Abholen der Maschinen aus Zschopau. Auf der Hinfahrt empfangen wir noch zwei Test-Motorradschutzanzüge vom VEB Elstermode in Elsterwerda. Die Farben sind gelb und orange, auffällige Verkehrsfarben. Zum Schutz gegen den Regen wurden die Nähte zweimal mit Imprägnierspray behandelt.

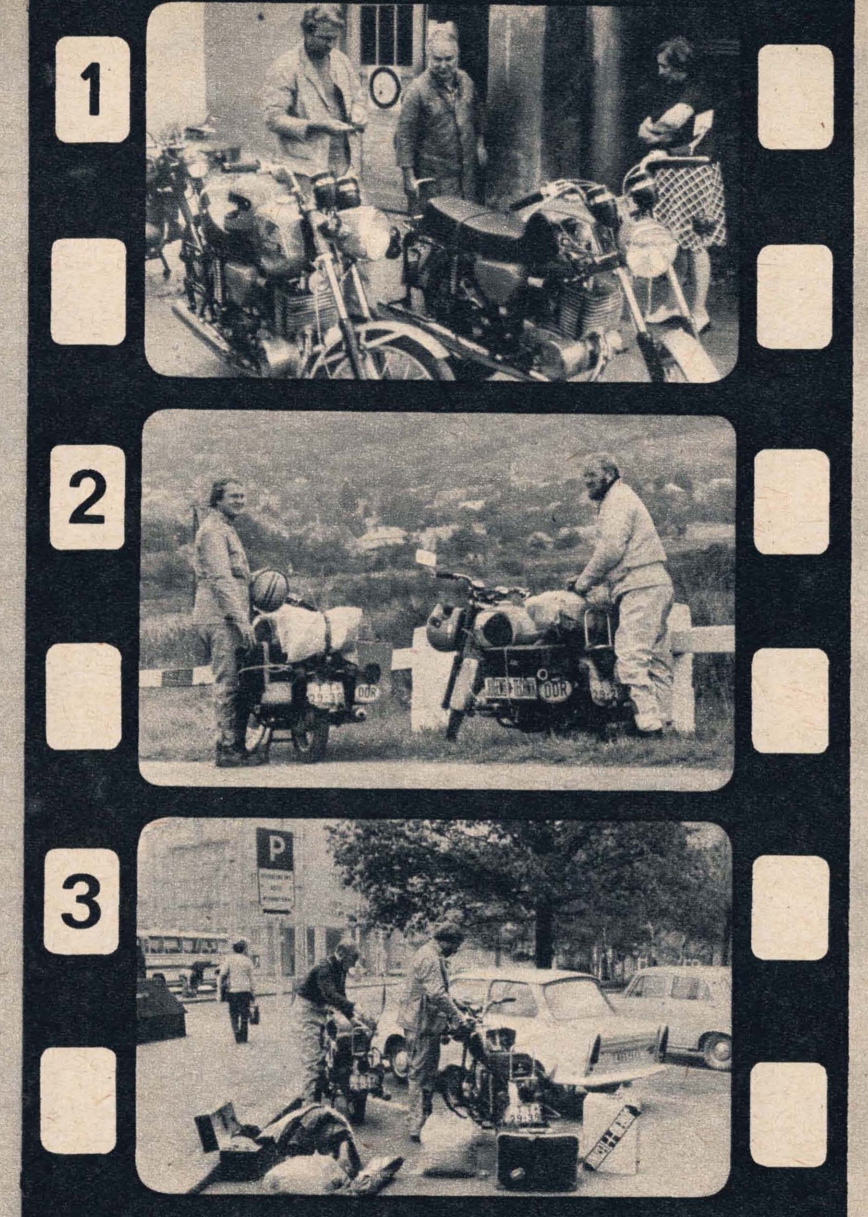
In Zschopau stehen die Maschinen fahrfertig und aufgetankt.

Sie gefallen uns auf den ersten Blick: die grünen TS 250/1 in Luxusausführung. Sie sind mit Drehzahlmesser, Seiten- und Heckgepäckträger ausgestattet und tragen die Nummern TT 29-28 und TT 29-39. Die Tachometer zeigen knapp 300 gefahrene Kilometer. Versorgt mit einigen wichtigen Ersatzteilen (die wir hoffentlich nicht benötigen) und mit einem herzlichen „Hals- und Beinbruch" verabschiedet, treten wir bei schönstem Wetter die Heimreise nach Berlin an.

Nutzmasse beträgt für die TS 250/1 190 kg. Manne, der Fotograf, bringt mit seiner Reisetasche, Zelt, Schlafsack, Luftmatratze und Fotokiste 144 kg auf die Waage. Bei mir sind es mit Koffer, Schlafsack, Luftmatratze und schwerwiegender Ersatzteilkiste 149 kg. Das große Gepäck bringen wir auf den Seitengepäckträgern unter.

Hinten finden lediglich die Schlafsäcke, das Zelt, die Luftmatratzen und Kleinigkeiten ihren Platz. Diese Art der Gepäckverteilung ist sehr wichtig, denn hecklastige Maschinen lassen sich sehr schlecht dirigieren. Die internationalen Kennzeichen „DDR" kleben wir auf die hinteren Seiten der Kisten. Den Luftdruck haben wir entgegen der Betriebsanleitung etwas erhöht, vorn auf 2,1 at und hinten auf 2,5 at. Die Federbeine sind auf „hart" eingestellt.

Die Ankleidezeremonie ist zeitaufwendig. Wir haben uns für wärmende Unterwäsche, Niethose und Pullover entschieden. Komplett wird die Bekleidung durch den Schutzanzug aus polyesterbeschichtetem, strapazierfähigem Kunstleder, Schal, festes Schuhwerk, Lederhandschuhe und den Integralhelm. Die persönlichen und die Fahrzeugpapiere sowie der Streckenplan und eine Karte kommen in eine Plastetüte und werden in die Innentasche des Anzugs gesteckt, so sind sie immer griffbereit.



Mit Fünfganggetriebe und Drehzahlmesser kommen wir gut zurecht. Der Motor wirkt spritziger als beim bisherigen Viergang-Modell. Er muß beim Schalten nicht mehr so hochgedreht werden wie bisher, womit auch die Geräuschkulisse abnimmt. Der Schaltweg ist kürzer geworden, die Gänge rasten besser und leichter ein. Der Motor wird in einem sehr engen Drehzahlbereich gefahren. Zur Kontrolle dient der Drehzahlmesser. Obwohl der Gasdrehgriff lockt, fahren wir nur 90 km/h ... 95 km/h, schließlich müssen die Maschinen gut eingefahren werden. Dabei beherzigen wir die alte Motorradfahrerregel, immer zwei Finger an der Kupplung, falls doch einmal ein Kolbenklemmer auftreten sollte. Bei jedem Halt zahlreiche Neugierige und viele Fragen. Daß wir mitunter „viel Zeit" haben liegt daran, weil wir Schwierigkeiten mit dem Lenkungsschloß haben. Die Bedienung erfordert viel Fingerspitzengefühl. Schon beim zweiten Abschließen bricht an einer Maschine die Schloßabdeckung ab.

Petrus macht uns einen Strich durch die Rechnung

Zwei Tage später, am Donnerstag, dem 30. September, ist es dann soweit. Die Testfahrt geht los. Petrus meint es nicht gut mit uns, es regnet in Strömen. Schon beim Gepäckanschnallen werden wir naß. Die zulässige

Vorsichtig und langsam beginnen wir die große Fahrt. Die Anzüge sind wasserdicht, wir frieren nicht. Die Integralhelme (Hersteller ist der VEB Keilriemenwerk Leipzig) bewähren sich ebenfalls sehr gut. Man muß ab und an die nasse Sichtscheibe mit der Hand abwischen. Einziger schwacher Punkt ist die Fußbekleidung. Schon nach wenigen Kilometern Fahrt haben wir klatschnasse Füße. In Dresden legen wir eine nicht eingeplante Zwangspause ein. Wir besorgen uns Gummistiefel und achten dabei auf weiches Material, damit das Gefühl beim Schalten bleibt. Dann geht es weiter. Immer wieder überholen uns rücksichtslos Autofahrer und setzen sich kurz vor uns. Zum Regen von oben kommen Duschen von der Seite und von vorne. Zweiradfahrer werden oftmals nicht nur an den Straßenrand gedrückt, sondern auch bedenkenlos zu halbstarken Rasern degradiert und so behandelt. In den von uns bereisten Ländern empfanden wir das nicht!

1 Übergabe der Testmaschinen in Zschopau
2 Kleine Verschnaufpause

3 Unser umfangreiches Gepäck
4 Wir tanken 92 Special blank und mischen im Verhältnis 1 : 50 mit Öl M 2 T
5 Die Fahreigenschaften im Gelände sind hervorragend
6 Der idyllisch gelegene Campingplatz in Bratislava

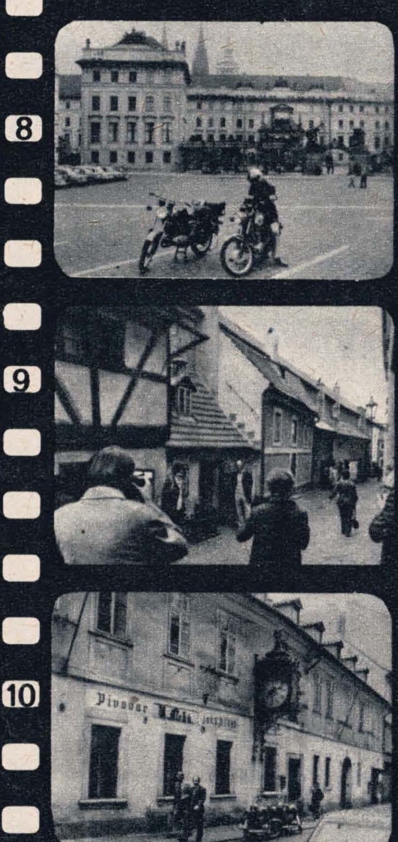


Kurz vor der Grenze tanken wir noch einmal 88oktaniges Benzin im Mischungsverhältnis 1:50. Der Tank faßt insgesamt 17,5 l. Wir passieren Zinnwald, einen der fünf Straßengrenzübergänge zwischen der DDR und der ČSSR. Die Grenz- und Zollbeamten sind auf beiden Seiten zuvorkommend und freundlich, bekunden ihr Hauptinteresse aber unseren neuen Motorrädern.
Ab Cinovec benutzen wir die E 15, die direkt nach Prag führt. Die Fernverkehrsstraße ist wie alle von uns befahrenen Straßen in der ČSSR in einem sehr guten Zustand. Langsam fahren wir die einzelnen Gänge voll aus. 100 km/h erreichen wir aber nicht ganz, der Regen läßt es nicht zu. Wir sind zu unterschiedlichen Geschwindigkeiten durch Kurven- und Ortsdurchfahrten gezwungen. Das bekommt unseren Maschinen in der Einfahrzeit sehr gut und wirkt sich auf die spätere Laufleistung und die Lebensdauer bestimmt aus.

Prager Erlebnisse

Etwa 30 km vor Prag läßt der Regen nach. Wir sind sehr froh darüber, denn in einer Großstadt mit ihrem verwirrenden Verkehr fährt sich's trocken wesentlich besser.
Kaum biegen wir in die Vororte Prags ein, steht ein Polizist auf der Straße und winkt uns mit einem kleinen roten Kellchen an die rechte Seite. Wir sehen uns erstaunt an, die Überraschung ist der Regen hat sie geschafft, vielmehr sind es große Schweißflecken unter der Achsel, ein bisher ungelöstes Problem.
Am nächsten Tag gehen wir auf Stadtrundfahrt. Das Wetter ist günstig. Bei jedem Halt Neugierige und Fragen. MZ ist bestens bekannt. Dann fahren wir zum Tanken. Wir tanken je 10 l Benzin. 92 Special blank plus 0,2 l Öl M 2 T (ergibt 1 : 50) für 46,50 Kronen.
Auf zum Hradschin. Der Parkplatzwächter hat ein Herz für Zweiradfahrer. Während die Pkw-Fahrer aus aller Herren Länder zur Kasse gebeten werden, brauchen wir keinen Obulus zu entrichten. Nach Besichtigung der Prager Burg inspizieren wir noch ausführlich das Goldene Gäßchen. Kaum vorstellbar, daß in diesen „Häuschen" einmal Menschen gewohnt haben. Im Schlafzimmer konnte man wirklich nur im Bett liegen, zum Stehen reichte der Platz nicht aus. Als die Häuser Ende des 16. Jahrhunderts gebaut wurden, muß es den Bewohnern überhaupt an vielem gefehlt haben, denn im Goldenen Gäßchen wohnten die Ärmsten der Armen. Der Baugrund war billig, die Häuschen wurden unmittelbar in die Mauerbögen des Burgwehrganges eingebaut. Heute steht der Tourist staunend davor.
Am Abend besuchen wir das weltbekannte Prager Bierrestau-





nicht erwischt? Wir beginnen gemeinsam mit der Fehlersuche. Nach der Überprüfung geht es weiter. Aber schon die erste Kurve und alles fängt von vorne an. Die Lichtmaschine wird ausund eingebaut – alles in Ordnung. Aber beim ersten Lenkereinschlag beginnt das Spiel von neuem. Also suchen wir in Lenkernähe und finden ein durchgescheuertes Kabel, das beim Einschlagen des Lenkers am Lenkerschloß Masse erhielt. Offensichtlich ein kleiner Montagefehler.
Mit wenigen Handgriffen isolieren wir das Kabel mit Heftpflaster und können weiterfahren.

Die erste Nacht im Zelt

Am nächsten Tag geht es weiter via Bratislava. Der Metrobau zwingt uns zu zahlreichen Umleitungen. Als wir aus Prag heraus sind, drehen wir auf. Grundsätzlich beträgt die Höchstgeschwindigkeit für Motorfahrzeuge innerhalb geschlossener Ortschaften 60 km/h. Zwischen 23.00 Uhr und 5.00 Uhr besteht keine Geschwindigkeitsbegrenzung. Außerhalb geschlossener Ortschaften gibt es ebenfalls keine Geschwindigkeitsbegrenzungen, auch nicht für Zweiradfahrzeuge (Ausnahmen werden durch Schilder gekennzeichnet). Übrigens müssen alle Zweiradfahrer in der ČSSR Helme tragen.
43 km vor Brno fahren wir auf das neue Autobahn-Teilstück der

ihm gelungen. Zumal wir gar nicht wissen, warum er uns anhält. Offensichtlich sind es die neuen Maschinen, die seine Neugier geweckt haben. Nachdem wir geduldig auf seine Fragen eingehen, erkundigen wir uns gleich nach dem weiteren Weg. Kollegen unserer Bruderzeitschrift „Veda a technika mladezi" haben für uns ein Quartier im Stadtteil Dejvice bestellt.

Unweit vom Wenzelsplatz ist es vorbei. Wir haben uns hoffnungslos verfranzt. Ein Škodafahrer bietet seine Hilfe an, er will uns hinlotsen. Die Post geht ab. Wir kommen ins Schwitzen, die Maschinen müssen sich bewähren. Kuppeln, Schalten, Gasgeben, Blinker betätigen, bremsen, der Verkehr ist riesig. Die Bedienungselemente am Lenker sind gut erreichbar. Das neue Fünfganggetriebe zahlt sich aus. Beim Schalten gibt es keine Schwierigkeiten, auch die Bremsen sprechen gut an. Unser Škoda ist nicht gerade langsam. Wir müssen höllisch aufpassen, besonders bei Kurven, wo auch Straßenbahnschienen rechts bzw. links verlaufen. Endlich sind wir da. Kaum daß wir uns herzlich bedanken können, auf tschechoslowakisch – versteht sich, ist unser guter Geist weg. Nach erfrischender Dusche fühlen wir uns wie neugeboren. Die Anzüge hängen zum Auslüften und Trocknen am Fenster. Nicht etwa rant „U Fleku", selbstverständlich zu Fuß, denn jeglicher Alkoholgenuß für Kraftfahrer ist auch in der ČSSR verboten. Wir trinken das herrliche dunkle 13grädige Bier, der halbe Liter kostet 4,10 Kronen. Das Essen ist ebenso schmackhaft und preiswert; Schweinebraten mit Knödeln und Kraut kosten rund 9,50 Kronen.

Ein Besuch im Technischen Museum ist für jeden Prager Aufenthalt zu empfehlen. Zehntausende Exponate aus dem Verkehrswesen, der Fotografie und Filmtechnik, der Astronomie usw. warten täglich außer Montag von 10.00 – 17.00 Uhr auf Besucher.

Als wir wieder losfahren wollen, leuchtet an meiner Testmaschine die rote Kontrollampe ununterbrochen. Der Blinker geht auch nicht. Hoffentlich hat es TT 29-39

7 Zeit- und Streckenplan mit max. 300 Tageskilometern
8 Wir parken auf dem Hradschin
9 Das Goldene Gäßchen
10 Zum Fotografieren sind wir mit den Maschinen am „U Fleku". Abends zum Biertrinken geht es zu Fuß
11 Oldtimer im Technischen Museum
12 M 2 T Öl für Zweitakter
13 Bauplatz Metro
14 Fertiger Teilabschnitt der neuen Autobahn Prag–Bratislava vor Brno



Strecke Prag–Bratislava. Unsere MZ laufen wie die Uhrwerke. Wir drehen jetzt auch des öfteren im 5. Gang auf und erreichen kurzzeitig etwa 120 km/h. Bei dieser Geschwindigkeit fängt allerdings das Vorderrad etwas zu flattern an. Das liegt z. T. an unseren strömungsungünstigen weit herausragenden Kisten.

Den Zeltplatz Zlate Piesky in Bratislava finden wir wieder mit Hilfe eines freundlichen Škodafahrers, der uns hinlotst. Zu unserem Erstaunen ist der Zeltplatz das ganze Jahr über geöffnet. Unser Campingführer gibt als Öffnungszeit nur die Zeit vom 1. 5. – 30. 9. an. Wir bezahlen zu zweit für eine Nacht im eigenen Zelt, das uns zu Testzwecken der VEB Favorit Taucha zur Verfügung stellte, 24 Kronen. Geschlafen haben wir auf Luftmatratzen und in Test-Schlafsäcken aus dem VEB Steppdekkenfabrik Waldenburg.

Am nächsten Morgen fahren wir über die neue, moderne Donaubrücke in Richtung ungarische Grenze.

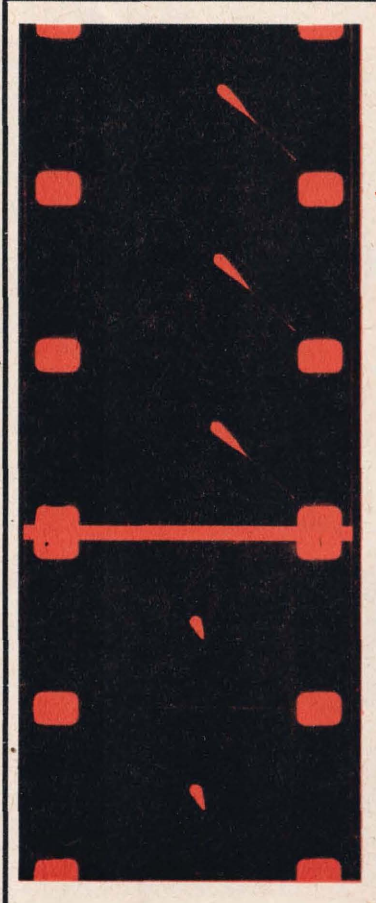
Bis jetzt haben unsere MZ TS 250/1 nur das Flachland kennengelernt. Die Maschinen wurden unter normalen Bedingungen gefahren und nicht übermäßig strapaziert. Bis auf den kleinen Kabelfehler gibt es nichts auszusetzen.

Im zweiten Teil geht es nach Ungarn und in die Berge.

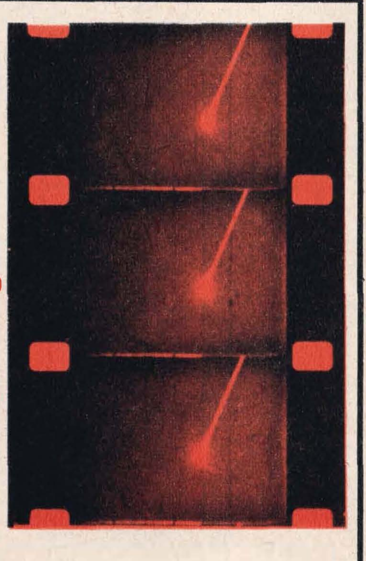
Fortsetzung im nächsten Heft.

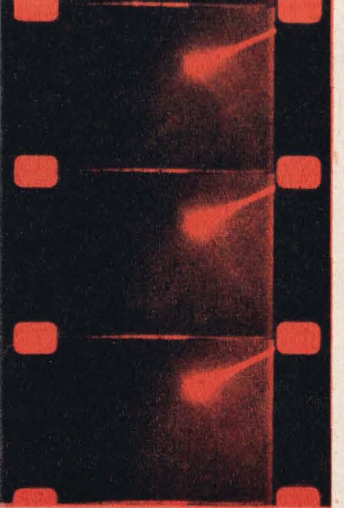
Einige ausgewählte Campingplätze:

Ort	Zeitraum	Telefon	Kategorie
Prag und Umgebung			
Branik Kotva	01. 05.—30. 09.	46 13 97, 46 17 12	A
Motol Caravan	15. 05.—15. 09.	52 47 14	A
Motol Sportcamp	01. 04.—31. 10.	52 18 02	A
Dejvice Transit	01. 05.—30. 09.	36 71 08	A
Troja	15. 06.—15. 09.	84 28 33	A
Kbely Caravan	01. 05.—30. 09.	89 21 14	A
Dolni Pocernice	01. 07.—15. 09.	—	A
Mittelböhmen			
Cesky Brod	15. 06.—15. 09.	28 19	B
Konopiste	01. 04.—15. 09.	27 48, 20 53	A
Melnik		30 90	A
Podebrady	01. 05.—15. 09.	28 33	A
Prihrazy	15. 05.—15.09.	—	A
Veltrusy		813 57	A
Westböhmen			
Annin	15. 06.—15. 09.	88 21	B
Antygl	15. 06.—15. 09.	35	B
Babylon	15. 05.—15. 09.	238	B
Frantiskovy Lazne	01. 05.—30. 09.	945 18	A
Karlovy Vary	15. 05.—30. 09.	252 25	A
Plzen/Bila Hora	ganzjährig	337 90, 375 67	A
Plzen/Bolevec-Ostende	15. 05.—15. 09.	377 24	A
Stribro	01. 05.—30. 09.	23 00	B
Ostböhmen			
Hermanuv Mestec Konopac	01. 04.—15. 09.	952 17	B
Horice — U veze	01. 05.—01. 11.	34 38	B
Jicin — Rumcajs	ganzjährig	22 60	B
Pardubice Cihelna	01. 06.—31. 08.	400 04	B
Sec Talsperre	01. 06.—30. 09.	961 29	B
Sedmihorky	01. 04.—31. 10.	51 34	B
Spindleruv Mlyn	01. 05.—30. 09.	935 34	B
Teplice n/Metuji	01. 05.—30. 09.	932 93	B
Trutnov Peklo	01. 06.—30. 09.	—	B
Südböhmen			
Cerna v Posumavi	15. 05.—15. 09.	961 25	B
Ceske Budejovice/Dlouha Louka	Juni—September	40 15	A
Hluboka nad Vltavou/Krivonoska	Mai—September	96 24 16	A
Horni Plana	01. 05.—30. 09.	—	A
Trebon Domanin	01. 05.—30. 09.	25 86	A
Nordböhmen			
Bilina	01. 05.—15. 10.	92 52 54	B
Decin	April—Oktober	27 55	B
Doksy — Klucek/Machovo		21 38	B
Jezero	15. 05.—15. 09.		
Kamencove jezero u Chomutova	15. 05.—15. 09.	37 70, 28 31	A
Liberec Pavlovice	15. 05.—31. 08.	—	B
Liberec Ruprechtice	01. 07.—25. 08.	283 71	B
Litomerice	April—06. 10.	37 83	B
Südmähren			
Bitov — Horka	01. 05.—30. 09.	11	B
Bitov — Koponinky	01. 07.—31. 08.	11	B
Bobrava	01. 03.—31. 10.	322	A
Breclav	01. 05.—30. 09.	23 25	B
Hustopece	Mai—September	22 09	B
Luhacovice Talsperre	11.05.—15. 09.	33 17, 33 18, 11 19	A
Vranov nad Dyji	01. 05.—30. 09.	22	B
Zdar n/Sazavou	15. 06.—30. 09.	73 53	B
Nordmähren			
Frenstat pod Radhostem	15. 06.—30. 09.	52 14	B
Hranice	01. 05.—30. 09.	20 43	B
Jesenik Bobrovnik	15. 06.—15. 09.	—	A
Roznov pod Radhostem	01. 05.—30. 09.	24 42	A
Roznov pod Radhostem/Sport	15. 05.—15. 09.	28 58	A
Westslowakei			
Bratislava Zlate Piesky I	01. 05.—30. 09.	651 70	A
Bratislava Zlate Piesky II	15. 04.—15. 10.	660 28	A
Nova Straz/Kreis Komarno	ganzjährig	—	A
Piestany Slnava	01. 05.—15. 10.	33 63	B
Senec Slnecne jazera	01. 05.—31. 10.	20 80 82	A
Trencin Na ostrove	01. 06.—15. 09.	—	B
Mittelslowakei			
Banska Bystrica	01. 05.—30. 09.	330 12	B
Bojnice	01. 06.—30. 09.	238 45	B
Demanova	01. 05.—30. 09.	21 83	B
Donovaly Kamzik	15. 06.—15. 09.	991 35	A
Liptovsky Hradok	01. 06.—31. 08.	319	A
Povazska Tepla Manin	15. 05.—15. 09.	81 66	A
Strecno	01. 06.—31. 08.	929 84	A
Tale	01. 06.—30. 09.	951 91	B
Vratna	01. 05.—30. 09.	952 20	B
Zvolen	01. 05.—30. 09.	38 51	B
Cingov	ganzjährig	Spisske Tomalovce 29	A
Tatranska Lomnica Eurocamp	ganzjährig	967 741, 967 755	A
Tatranska Lomnica Tatranec	01. 06.—15. 09.	967 324	B
Tatranska Strba	01. 06.—30. 08.	97 13	A



Was ist ein Feuerball?





Sternschnuppen hat wohl jeder schon einmal gesehen. Sie sind sehr kleine Meteore – so nennt man die Leuchterscheinung, die beim Eintauchen eines außerirdischen Kleinkörpers, des Meteoriten, in die Erdatmosphäre zu sehen ist. Die Meteorite der Sternschnuppen sind nur 1 mm bis einige Zentimeter groß und verglühen in Höhen von 90 bis 110 km. Sie sind keineswegs selten. Um den 12. August zum Beispiel lassen sich mit dem bloßen Auge bis zu 40 je Stunde zählen. Die Erde durchläuft während dieser Zeit den Meteoritenstrom der Perseiden.

Verhältnismäßig selten sind dagegen größere Meteore zu beobachten. Ihre Leuchterscheinung heißt Feuerkugel oder Feuerball, wenn sie wesentlich heller als die hellsten Sterne ist. Ganz selten stammt eine solche Leuchterscheinung von einem Meteoriten, der nicht auf die Erdoberfläche stürzt, sondern nur in die Atmosphäre eintaucht, um dann seine Bahn im Weltall fortzusetzen. Ein derartiger Feuerball konnte besonders gut am 10. August 1972 in den USA beobachtet werden. Während der frühen Nachmittagsstunden durchzog das Meteor das Blickfeld der Beobachter. 101 Sekunden konnte die Leuchterscheinung beobachtet werden. Nach einem fast horizontalen Flug verschwand er wieder aus der Erdatmosphäre zum Weiterflug um die Sonne. Nur im erdnächsten Punkt seiner 1500 km langen Flugschneise konnte ein Dröhnen und Sausen registriert werden. Der Körper zersplitterte nicht, doch wurde seine Flugbahn durch einen lange Zeit sichtbaren Materieschweif markiert.

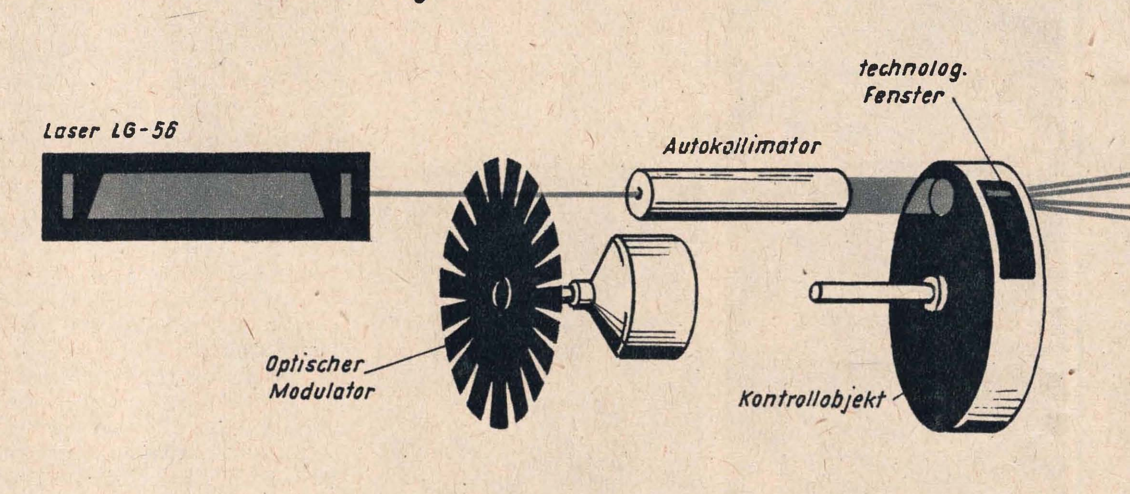
Der Eintauchwinkel des Meteorits in die Erdatmosphäre war sehr klein. Die minimale Entfernung zur Erdoberfläche wurde zu 58 km bis 60 km berechnet. Die Eintrittsgeschwindigkeit von 15,03 km/s verringerte sich bis zum Austritt auf 14,21 km/s.

Übereinstimmend schätzten die Beobachter die Helligkeit des Meteors auf etwa –15 Größenklassen. Das ist ein Wert, der zwischen der Vollmondhelligkeit (–12ter Größe) und der Helligkeit unserer Sonne (–26,8ter Größe) liegt.

Die Massenangaben sind sehr unterschiedlich. 30 Tonnen gelten als wahrscheinlich. Je nach der Annahme für die Zusammensetzung des Körpers schwanken die Angaben für den Durchmesser. Bei 30 Tonnen werden 1,25 m angegeben.

Roland Botschen

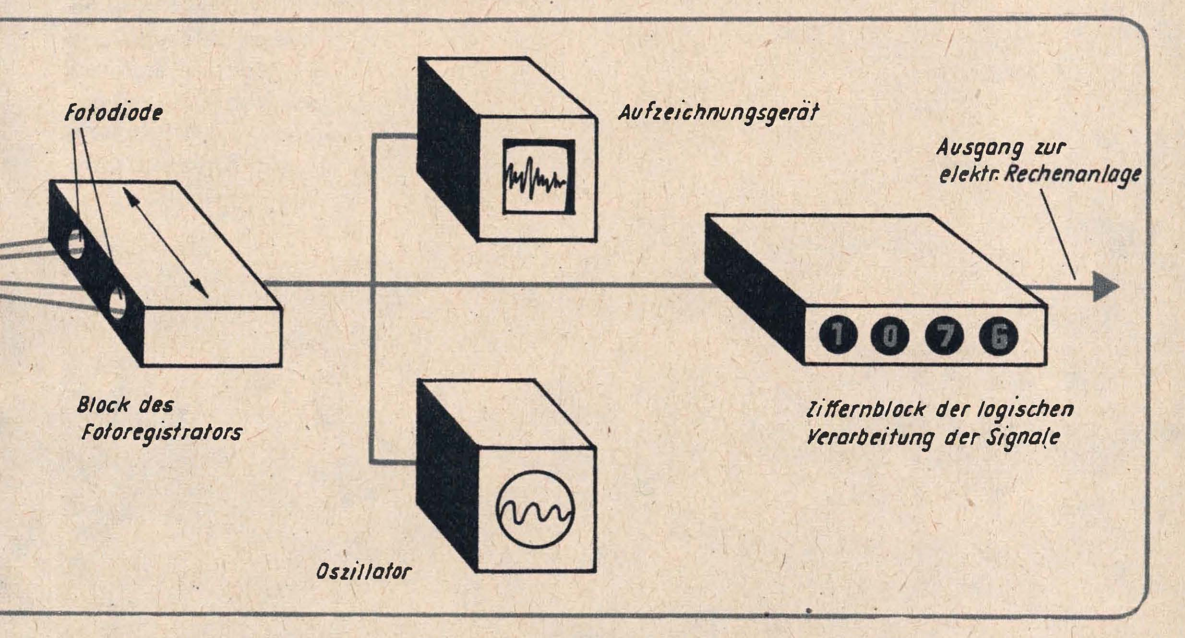
DER STRAHL



Für die automatische Kontrolle der Ungleichmäßigkeiten des Luftspaltes zwischen Rotor und Stator von Elektromotoren wurde in der Sowjetunion eine vielbeachtete Lasereinrichtung entwickelt, die bereits produktionswirksam ist.
Die Schwierigkeiten herkömmlicher Kontrollen mit Kontaktmessungen zeigten sich vor allem bei den sehr kleinen Luftspalten der Stirnmikromaschinen und in der Beschädigungsgefahr ihrer Präzisionswicklungen.

Es entstand der Gedanke, den Laserstrahl für diesen Zweck zu nutzen. Unter Berücksichtigung der geringen Maße der zu kontrollierenden Spielräume, wurde der Vorschlag angenommen, der für die Kontrolle eines bekannten Prinzips der physikalischen Optik – Lichtdiffraktion auf den Rändern von undurchsichtigen Körpern ausgenutzt wird. Die Entwicklungsarbeit zeigte, daß sich mit der Diffraktionskontrolle viele Forscher im In- und Ausland beschäftigten. Die Eigenheiten der Konstruktion der zu kontrollierenden Objekte forderten jedoch eine eigene Lösung dieses interessanten Problems.
Die Experimente an Modellen, die den Luftspalt imitierten, und auch an Mikromaschinen ergaben, daß der Laserstrahl am besten die Genauigkeit der Messungen sichert und die Automatisierung des ganzen Meßprozesses ermöglicht.
Die Abbildung erklärt das Funktionsprinzip der Einrichtung. Der Strahl fällt über den Lichtmodulator und über Linsen in den zu kontrollierenden Luftspalt. In einer Entfernung von 0,5 m bis 1 m vom Kontrollobjekt entsteht im Resultat der Laserstrahldiffraktion auf dem Bildschirm ein Bild, das aus einer Reihe von dunklen und hellen Flecken besteht. Der Abstand zwischen den dunklen Zonen des Diffraktionsbildes hängt von der Größe des Luftspaltes ab. Die Messung dieses Spielraumes besteht also im Grunde genommen aus einer Analyse der Lichtflecken. Diese Operation gewährleistet ein Fotodetektor mit dem Digitalblock für Signalbearbeitung. Das

»zählt« Mikrometer



Vorhandensein von zwei symmetrisch angeordneten Fotodioden ermöglicht die automatische Kontrolle der Ungleichmäßigkeiten des Luftspaltes. Die Registrierung der erhaltenen Ergebnisse erfolgt durch ein Aufzeichnungsgerät.
Die fertige Einrichtung wurde in den Moskauer „Wladimir Iljitsch"-Elektromechanischen Werken aufgestellt. Hier gab es Schwierigkeiten. An Ort und Stelle wurden mit Hilfe von hervorragenden Facharbeitern noch verschiedene zusätzliche Einzelteile und Baugruppen gefertigt. Als der Laser-Kontrolleur schließlich seine Arbeit aufnehmen konnte, war die Freude der Beteiligten groß.
Für den Betrieb ist so ein Hilfsmittel sehr effektiv. Früher wurden die Luftspalten elektrischer Maschinen mit einfachen Fühlern gemessen. Für die Parameterbestimmung von großen Elektromotoren, bei denen eine hohe Genauigkeit nicht erforderlich ist, bewährt sich diese Methode. Wenn man aber mit Miniatur- und Präzisionsapparaturen zu tun hat (für die Kontrollen wurden bisher nur aufwendige Methoden angewandt, darunter die Röntgenanalyse), ermöglicht die kontaktlose Diffraktionsmethode bei kleineren Objekten nicht nur genauere, sondern auch schnellere Meßergebnisse. Eine höhere Qualität stellt sich durch bessere Präzisionsgenauigkeit und durch die Kontinuität der Kontrolle der Parallelität der Wicklungsebene des Stators und Rotors ein.
Zur Zeit erarbeiten die Studenten und jungen Ingenieure aus dem „Wladimir Iljitsch"-Werk eine neue Einrichtung für die kontaktlose optische Kontrolle anderer Charakteristiken von Elektromotoren. Die neue Einrichtung ist für die Durchführung eines ganzen Meßkomplexes bestimmt: Messung der Drehzahl, der momentanen Rotationsgeschwindigkeit, des dynamischen Rückdrehmomentes und des Rutsches.
Das weitere Ziel ist die Entwicklung und der Einsatz des Komplexes der Meßapparatur für die automatische kontaktlose Kontrolle aller Parameter elektrischer Maschinen einschließlich der Verarbeitung der erhaltenen Information auf elektronischen Datenverarbeitungsanlagen.
Die Anwendung der kontaktlosen Kontrollmethode ist auch in anderen Industriezweigen möglich: so z. B. bei der Messung feinster Fäden in der Textilindustrie.

Trassengeschichten (1)

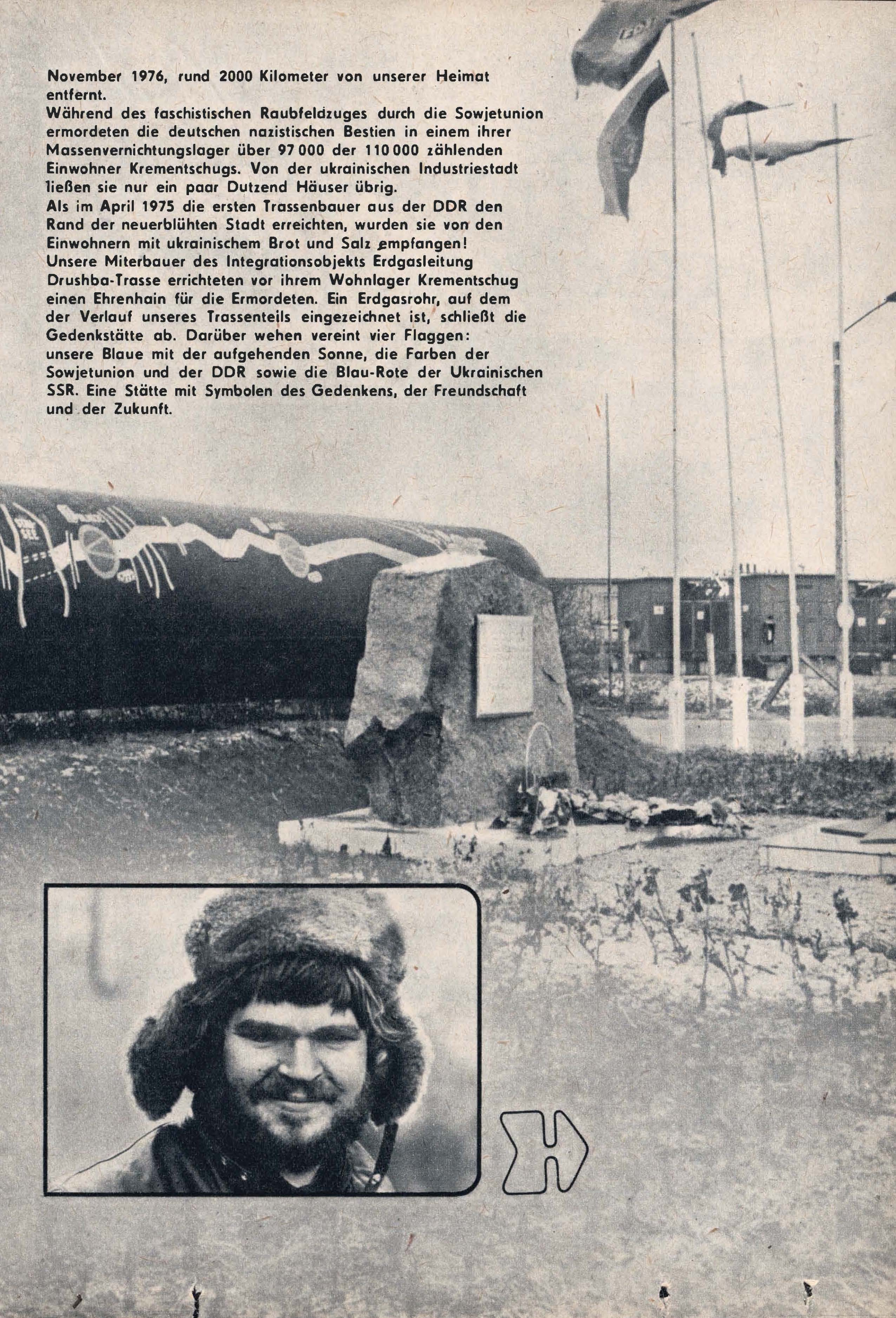
Aufzeichnungen unseres Bildreporters Manfred Zielinski zwischen Tscherkassy, Schpola, Alexandrowka und Krementschug



An die Drushba-Trasse fahren zu dürfen, eines der größten Objekte unseres Jugendverbandes, ist schon aufregend. Auch für einen weitgereisten Journalisten. Mein erstes Zusammentreffen mit Trassenbauern ist rauh und herzlich, freundschaftlich und humorvoll – Münder lachen hinter großen Vollbärten. Und ich hatte mir extra meinen Bart abrasieren lassen. Es soll nach subjektiven Schätzungen rund fünfzig, sechzig Prozent trassenbauende Bartträger geben. Ein Bart hat neben der praktischen Schutzwirkung gegen beißende Kälte und brennende Sonne den Vorteil, daß am Morgen das zeitaufwendige Rasieren wegfällt. Außerdem schmückt er seine Träger und verleiht ihnen den Nimbus hart arbeitender Männer fern der Heimat.

Und gearbeitet wird an und beiderseits der Trasse. Jeder ist verantwortlich für das Ganze. An jedem Punkt wird ein ganzer Kerl gebraucht. Nicht nur der „Trassenadel" (wie einst die Schweißer sich scherzhaft nannten) muß zupacken, sondern ebenso der Rohrtransporter, der Filmwiedergabetechnikfacharbeiter (Filmvorführer), der Maurer wie der Parteisekretär, die Dispatcherin, die Krankenschwester und der Kumpel vom RIV, der UAS- und Ello-Fahrer und natürlich auch das Küchenmädchen in der Wohnlagerküche und der Koch in der Stolowaja an der Linie!

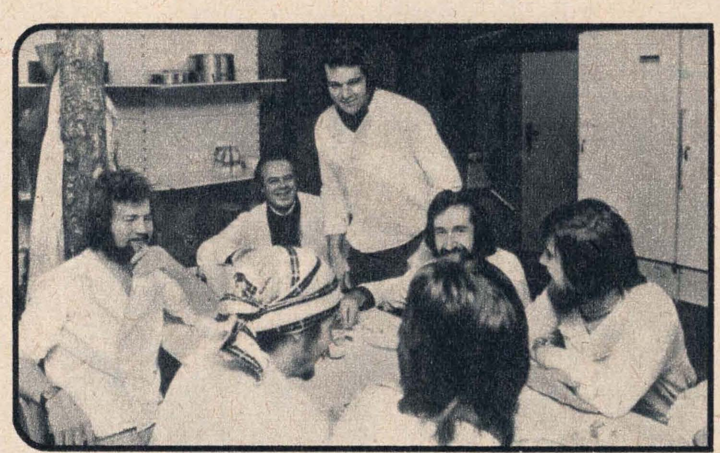
„Wer hart arbeitet, muß auch gut essen" oder „Der Koch ist der beste Stimmungsmacher der Mannschaft" sind bedeutende Volksweisheiten zu Lande, auf allen kleinen und großen Schiffen und natürlich auch der Leitung der Drushba-Trasse bekannt. Allen „Trassen-Müttern" kann ich hier nachdrücklich ver-



November 1976, rund 2000 Kilometer von unserer Heimat entfernt.
Während des faschistischen Raubfeldzuges durch die Sowjetunion ermordeten die deutschen nazistischen Bestien in einem ihrer Massenvernichtungslager über 97 000 der 110 000 zählenden Einwohner Krementschugs. Von der ukrainischen Industriestadt ließen sie nur ein paar Dutzend Häuser übrig.
Als im April 1975 die ersten Trassenbauer aus der DDR den Rand der neuerblühten Stadt erreichten, wurden sie von den Einwohnern mit ukrainischem Brot und Salz empfangen!
Unsere Miterbauer des Integrationsobjekts Erdgasleitung Drushba-Trasse errichteten vor ihrem Wohnlager Krementschug einen Ehrenhain für die Ermordeten. Ein Erdgasrohr, auf dem der Verlauf unseres Trassenteils eingezeichnet ist, schließt die Gedenkstätte ab. Darüber wehen vereint vier Flaggen: unsere Blaue mit der aufgehenden Sonne, die Farben der Sowjetunion und der DDR sowie die Blau-Rote der Ukrainischen SSR. Eine Stätte mit Symbolen des Gedenkens, der Freundschaft und der Zukunft.

Trassen geschichten

3 **Verdiente Kaffeepausen nutzt die Schpolaer „Küchenburgbesatzung" auch als Ideenkonferenz**
4 **Beim Abtrocknen von achthundert tiefen und flachen Tellern und Bestecks freuen sich die Küchenmädchen über jede helfende Hand**

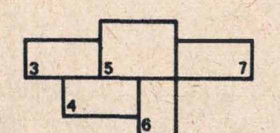






sichern, die „Kinder" haben reichhaltig und sehr gut zu Essen und auch zu Trinken. Auf den verschiedensten Baustellen hörte ich bereits größtes Lob über das bessere Essen in Schpola. Damit sei überhaupt nichts gegen die anderen Küchenkollektive gesagt, die Betonung liegt nur auf besser. Gegenüber den stationären Wohnlagern in Tscherkassy, Krementschug und Alexandrowka, die u. a. mit ausgezeichneten Großküchen, Speisesälen, Clubräumen und Bibliotheken ausgestattet sind, sind in einem mobilen Wohnlager wie Schpola die objektiven Bedingungen bedeutend einfacher. Neben der gegenwärtigen Schweißbasis stehen in Reihen geordnet die Wohnwagen, Heiz- und Elektrostationen. Für die sozialen Einrichtungen wurden Wohnwagen, Transportcontainer und Škoda-Kühlauflieger zu „Burgen" zusammengestellt. Diese sind in Höhe ihrer Fußböden mit Brettern und isolierenden Belägen verbunden, die Keller liegen also zu ebener Erde.

Worin sollte das Geheimnis der vielgepriesenen Schmackhaftigkeit liegen, wenn die Fleischerzeugnisse, Eier, Gurken, Paprikaschoten usw. in Schpola der gleichen Lieferung wie überall entstammen? Es gibt einen Unterschied. Die kleine, zweiundzwanzigköpfige Küchenbesatzung mit Volkmar Ihms und Helmut Nagel an der Spitze serviert nämlich mit einem bißchen mehr Aufwand und Liebe die stets gleichen Wurst- und Käsesorten abwechslungsreich und buntgarniert mit Apfelscheiben, Pilzen, Petersilie und Senfgurken. Sie zaubert leckere, appetitanre-



5 Zum Handwerkszeug von Werner Jakel, Koch in Schpola, gehören u. a. 14 40-l-Kochtöpfe, vier 80-l-Kessel und ein 100-l-Kessel sowie diverse kleine Tiegel und supergroße Pfannen
6 Leckere kalte Büfetts regen den Appetit doppelt an
7 u. 8 (S. 204) Zu jedem Speisesaal gehören eine Gewürz-Boutique und eine Kantine; hier werden gegen Rubelwährung u. a. Bonbons, Fruchtsäfte, Kekse, Tabakwaren, Seife und Rasierwasser sowie verschiedene Biersorten aus der DDR und sowjetischer Sekt verkauft

(S. 204)

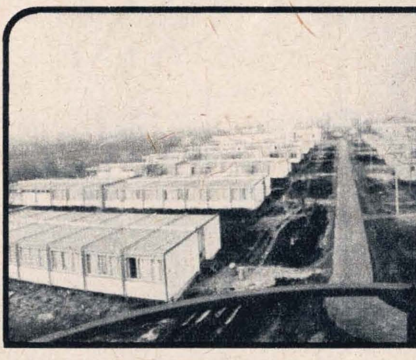






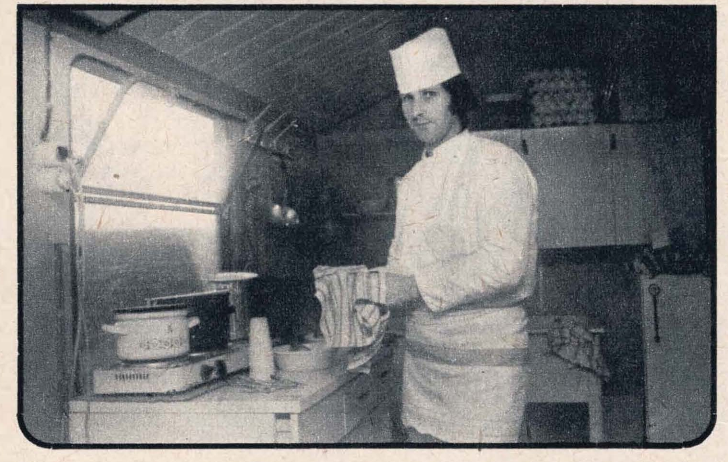
gende kalte Buffets. Vielleicht kocht es sich für dreihundert Arbeiter leichter als für achthundert, aber die Augen essen eben auch mit. Dank für das gute Essen wird dem Kollektiv der „Küchenburg" weniger mündlich als durch hilfreiches Geschirrabtrocknen erstattet!
Der stellvertretende Versorgungsobjektleiter (Küchenchef) Helmut Nagel zählt mir den Tagesverbrauch einiger Lebensmittel auf: 70 bis 80 Brote, 30 kg Wurst, 60 kg Fleisch, 12 bis 15 kg Butter, fast eben soviel Schmalz, 150 l Milch, bis zu 400 Eier, 150 kg geschälte Kartoffeln aus Tscherkassy, dazu einige Kilo Käse, Marmelade und Bienenhonig, Kaffee und Tee, Äpfel und Gurken und rote Rüben und ...
Nun nehmen sich die Jungs, die zur Linie 'rausfahren, nicht einfach ein paar Bemmen bzw. Stullen, Schnitten oder Brote mit. Dafür ist der Tag an der Trasse zu lang und zu anstrengend. Jeder Streckenabschnitt hat deshalb seine Stolowaja, einen mobilen Küchenwagen mit Propangas- oder Elektroherd, Kühlschrank, Geschirrfächern, Tischen und Bänken. Bei den Rückwärtigen zum Beispiel waltet in solch einer Stolowaja der gelernte Koch, Bäcker, Kellner und Gaststättenleiter, der „aus Zeitmangel nicht verheiratete" Trotzek Dietmar, Oberkellner der Denkritzer Schmiede („bedeutendstes Ausflugslokal in Sachsen bei Hartwald, Crimmitschau" – so Trotzek und andere). Seit Februar 1975 kocht, bäckt und brutzelt er an der Trasse. Und er bleibt so lange, wie er gebraucht wird, bzw. bis die Trasse fertig ist. Warum wurde Dietmar schon innerhalb kurzer Zeit dreimal „wochenbester Koch" und mit einer Reise nach Budapest ausgezeichnet, frage ich während eines hervorragenden Mittagessens die Kumpels. Der Fußballfan und Meister Jürgen Ufer – er wird in der nächsten Trassengeschichte noch vorgestellt –

Trassengeschichten



lobt für viele: „Der Trotzek Dietmar ist unser Kumpel! Er ist Dynamoanhänger und kocht gut. Das Essen wird vom Wohnlager in Thermophoren, Kübeln angeliefert. Jetzt klappt das, wir haben minus sieben Grad, der Boden ist gefroren. Aber bei tiefem Schlamm kommen die Fahrzeuge nicht durch. Da ist Dietmar nicht zu fein, die Kübel über weite Strecken selbst heranzuschleppen. Ferner braucht er den Kübelinhalt nur austeilen. Aber nein, er bereitet das Essen mit allerhand Gewürzen zu und serviert es somit geschmackvoller. Dazu brüht er einen Kaffee mit zwei ,e'. Und schließlich sind seine kleinen Überraschungen, die Honigmilch an naßkalten Tagen, der Kakao, die speziellen Puddings und jetzt zum Jahresende die Erzgebirgischen Butterstollen nicht zu verachten!" Der Trotzek Dietmar also geht in seiner Arbeit auf. Sie macht ihm Spaß, er sieht in einer guten Versorgung seiner Kumpels seinen Beitrag zur termingerechten Fertigstellung des Jugendobjektes. „Ich könnte ja die gelieferten Eier einfach braten und den Kumpels uffn Tisch defdern. Nee, zur Vesper mach'sch daraus Omeletts mit Früchten, russ'sche Eier oder Bauernfrühstück. Sollst mal seh'n, wie die neinhau'n!" Später erfahre ich noch Dietmars Spitznamen: Der Trassenbäcker. Seine Spezialität sind nämlich Torten. An Wochenenden und anderen Freizeitstunden hat er schon bis zu vierzehn Torten gebacken. Vor den Weihnachtsfeierlichkeiten leitete der Trassenbäcker den Frauenausschuß von Alexandrowka für die Weihnachtsbäckerei an. Die Spitzenleistung bestand zum Tag des Trassenbauers aus 700 Pfannkuchen, unzähligen Apfelkrapfen, 50 auserlesenen Cremetorten – aber bitte mit Sahne – und 900 (!) Hefeklößen. In dieser Hinsicht, so munkelt man, wäre demnächst auch mit einigem zu rechnen, wenn Dietmar sein zwanzigjähriges FDJ-Jubiläum feiert!

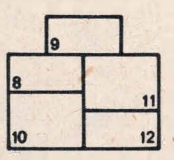




Wie eingangs erwähnt, braucht die Trasse an **jedem** Punkt ganze Kerle. Dietmar ist einer von ihnen.

In einem Interview zum Abschluß des Planjahres 1976 sagte Ge-

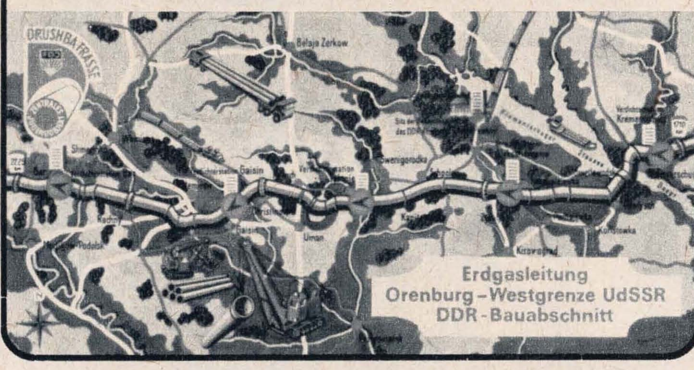




9 Blick auf das stationäre Wohnlager Alexandrowka
10 Der Trassenbäcker Dietmar Trotzek in seiner Stolowaja
11 Das beste „Kompott" ist natürlich Post von zu Hause

12 Grüße auf den speziellen Ansichtskarten der Drushba-Trasse sind zu Hause bestimmt ein begehrtes Souvenir





nosse Dieter Ostertag, Leiter des FDJ-Stabes, unter anderem: „Die jungen DDR-Bürger, die an dem bedeutsamen Integrationsobjekt Drushba-Trasse in der UdSSR tätig sind, haben den Plan für 1976 erfüllt und in entscheidenden Gewerken übererfüllt. Das bedeutet 120 Kilometer verlegte und 165 Kilometer vorgestreckte und verschweißte Rohre. 353 von insgesamt 700 Wohnungen für die künftigen Anlagenfahrer wurden in den letzten Tagen des Jahres rohbaufertig übergeben! Die guten Ergebnisse sind auf solche Initiativen wie die ‚Wortmeldungen zur Intensivierung' von 124 FDJ-Gruppen und die FDJ-Aktion ‚Zeitgewinn' zurückzuführen."

Lest im nächsten Heft: **TRASSEN-GESCHICHTEN (2),** wie junge Menschen teure und komplizierte Trassentechnik meisterhaft beherrschen.

Irgendwer hat einmal gesagt, die Chemie sei eine Wissenschaft der Formeln, und die chemische Industrie setze diese Formeln in Produkte um.

Einer, der diese Formeln einmal umsetzen wird, ist Egbert Grützner, 17 Jahre alt und Lehrling im zweiten Lehrjahr. Er wird Facharbeiter für chemische Produktion im Chemiekombinat Bitterfeld. Nach dreijähriger Ausbildungszeit wird er neben dem Facharbeiterbrief auch das Abitur in der Tasche haben. Danach will er vielleicht Chemie studieren. Aber noch ist es nicht so weit.

Zunächst wollen die Fächer allgemeine und spezielle chemische Technologie, Elektronik, EDV, Betriebsökonomie neben Chemie, Russisch, Mathematik und Physik beherrscht sein. Während der ersten eineinhalb Lehrjahre wechselte wöchentlich der theoretische Unterricht in der Betriebsberufsschule mit der praktischen Ausbildung im Betrieb.



Lehrlinge

in der Chemie



Abb. links unten Unterricht in der Klasse CA/2/75; Lehrlinge für chemische Produktion, die neben der Berufsausbildung auch das Abitur erhalten
Abb. rechts Egbert Grützner, 17 Jahre alt, Lehrling im zweiten Lehrjahr
Fotos: U. Burchert, M. Curter (2)



Egbert und seine Klassenkameraden bekamen Einblick in die Produktionsverfahren, in Forschungsaufgaben einzelner Abteilungen.

Ab Mitte des zweiten Lehrjahres werden die Lehrlinge Mitglieder der Arbeitskollektive, in denen sie als Jungfacharbeiter arbeiten werden. Damit sind sie nicht mehr nur Zuschauer, sondern produzieren mit, sind zu 40 Prozent an der Planproduktion beteiligt.

Egbert interessierte sich schon während der Schulzeit besonders für die Chemie. Von der praktischen Seite hatte er allerdings zunächst nur vage Vorstellungen. „Wir kommen viel ins Werk", erzählt er, „und da sieht man die Produktion. Gestern beispielsweise waren wir wieder im Werk Nord, in einem Forschungsbetrieb. Polyäthylen wird dort chloriert und ein neuer Plastwerkstoff entsteht, der auf Stabilität geprüft wird. Ein neues Verfahren wurde gerade erprobt. War das spannend! Auch Schwefeldioxid spielte dabei eine Rolle. So ganz verstanden habe ich dabei zwar noch nicht alles, aber gesehen, wie was funktioniert. Im Fach spezielle chemische Technologie sprechen wir dann über diese konkreten Verfahren."

Ein Facharbeiter für chemische Produktion muß viel wissen und können. Im Mittelpunkt der produktionsnahen Ausbildung steht das „Laborpraktikum-Training", zu dem noch ein chemisch-technisches Labor-Praktikum, ein Technikum und ein Lehrgang Betriebsmeß-, Steuerungs- und Regelungstechnik (BMSR) kommen. Nach erfolgreichem Abschluß der Grundausbildung setzt sich die Lehre mit einer für das Chemiekombinat Bitterfeld typischen Spezialisierungsrichtung fort, wie beispielsweise „Farbstoffe und Zwischenprodukte", „Wirkstoffe für Pflanzenschutzmittel" oder „Grundchemikalien für Chlor-Erzeugnisse". In diesem Spezialisierungsabschnitt wird der Lehrling nun bereits mit Aufgaben betraut, die er eigenverantwortlich zu lösen hat. Der „Chemiefacharbeiter" muß vielseitig ausgebildet sein. Er bedient, steuert und überwacht die chemischen Produktionsanlagen. Er ist also unmittelbar in den Produktionsprozeß einbezogen und trifft selbständig und verantwortungsbewußt seine Entscheidungen zur Sicherung des störungsfreien Produktionsablaufes, der Qualität der Erzeugnisse und vor allem zur Steigerung der Produktion.

Der theoretische Unterricht findet in der Betriebsberufsschule statt. Sie wurde vor zehn Jahren von Baufacharbeiter-Lehrlingen errichtet. Die Unterrichtsräume sind hell und zweckmäßig, z. T. als Fachkabinette ausgestattet.

Jährlich werden hier 35 Klassen, davon acht Abiturklassen, in etwa 35 Berufsrichtungen ausgebildet.

Zur Schule gehören noch ein Lehrstützpunkt, eine GST-Ausbildungsstätte sowie ein Lehrlingsferienzentrum in Röbel an der Müritz. Auch dort legten die Lehrlinge mit Hand an.

Der Berufswettbewerb spielt an der Schule eine große Rolle. Ein wesentlicher Punkt dabei ist die aktive Beteiligung an der MMM-Bewegung. Planmäßig übernimmt die Schule in Zusammenarbeit mit einzelnen Abteilungen des Kombinates Aufgaben.

Und Egbert erzählt: „Im ersten Lehrjahr haben wir noch relativ wenig Möglichkeiten an MMM-Exponaten mitzuwirken, denn die praktischen Kenntnisse sind noch nicht ausreichend. Wir beschränken uns auf Lehrmittelherstellung. Aber im zweiten Lehrjahr ist mehr möglich, weil man mehr in der Praxis ist."

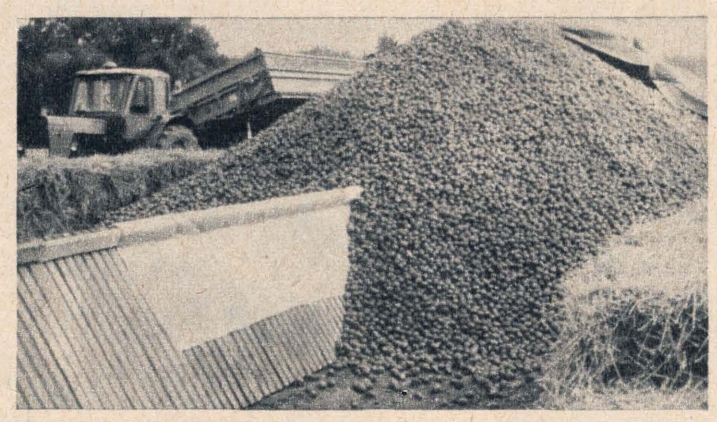
So entstand ein Relaisprüfgerät gemeinsam mit Lehrlingen des Chemiewerkes Usti nad Labem in der ČSSR (vgl. „Jugend und Technik" Heft 12/1976 S. 1047).

Ein weiteres MMM-Objekt ist Wofasteril, ein Desinfektionsmittel für Molkereien.

Der Berufswettbewerb wird aber nicht nur innerhalb der Betriebsberufsschule des Chemiekombinates Bitterfeld geführt, sondern auch über Ländergrenzen hinweg. So gibt es seit zehn Jahren Erfahrungsaustausche und Leistungsvergleiche mit der Berufsschule des Chemiewerkes Usti nad Labem, dem Technikum für Industriechemie in Russe in der Volksrepublik Bulgarien; und seit fünf Jahren mit einer Berufsschule in Tscherkassy in der Sowjetunion. Jährlich finden Delegationsaustausche verbunden mit Berufspraktika in den befreundeten Betrieben statt. Die jeweils besten Lehrlinge erhalten damit die Möglichkeit auch andere Verfahren, Technologien und Arbeitsweisen kennen und beherrschen zu lernen. Nach zwei- beziehungsweise dreijähriger Ausbildung werden die Lehrlinge als Facharbeiter aus der Schule in die Produktion entlassen, um die Formeln der Wissenschaft Chemie in Produkte mit höchster Qualität umzusetzen.

Maria Curter

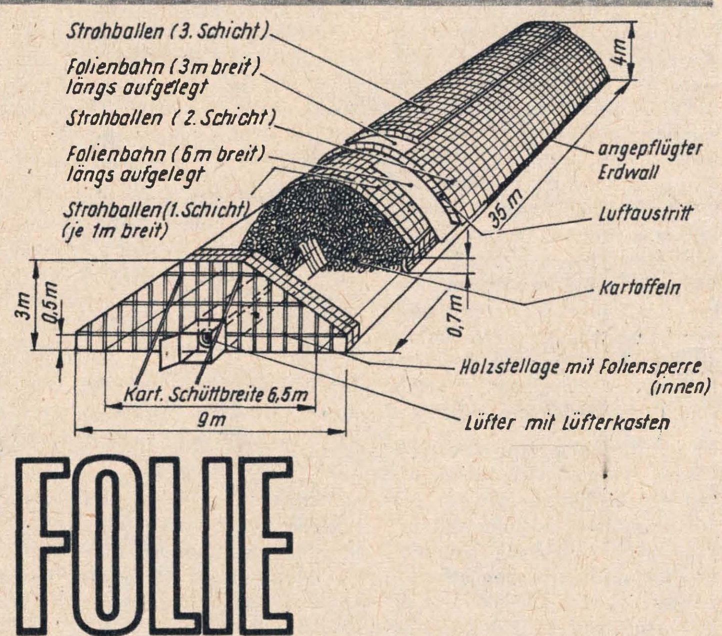
1 Direkt vom Feld oder bereits verlesen werden die Knollen mittels Kran oder Hackfrucht-Verladegerät auf den Belüftungskanal geschichtet
2 So sieht die fertige „belüftbare Großmiete" aus. Der Lüfterkanal mit dem Gebläse kann, beispielsweise bei Frost, durch einen Deckel verschlossen werden.
3 Schema einer belüftbaren Großmiete für 300 t Kartoffeln
Fotos: D. Baumann





Bei der Überwinterung von Pflanzkartoffeln, aber auch von Speisekartoffeln, hat sich ein neues Einlagerungsverfahren bewährt. Statt in Erdmieten, wo die Verluste in der Regel sehr hoch sind, werden die Knollen unter Folie und Stroh gebracht. Die Belüftung der 35 m langen und 300 t fassenden „Großmieten" wird durch ein Gebläse reguliert. Lagen im Winter 1975/76 knapp 1000 kt Pflanz- und Speisekartoffeln wohlbehütet unter Stroh und Folie, so wurde im Herbst 1976 schon fast die doppelte Menge winterfest „eingepackt".

Dietrich Baumann

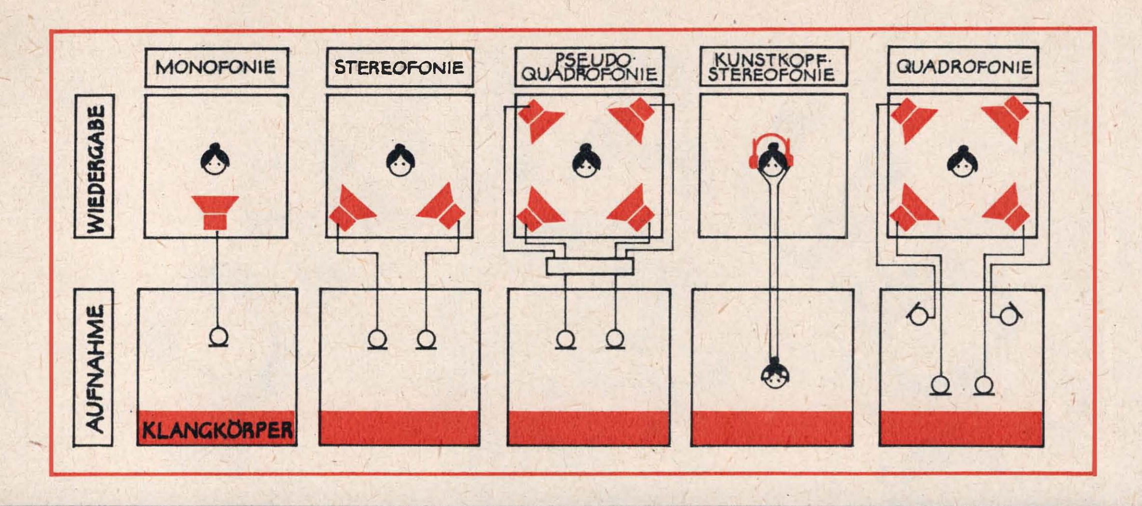


Knollen unter FOLIE



In unserem Beitrag über Stereofonie (JU+TE, Heft 1/1977, Seiten 57 ... 61) hatten wir versucht, einen Überblick über die Merkmale der zweikanaligen elektroakustischen Übertragung zu geben. Wir stellten fest, daß sich bei einer Stereo-Wiedergabeanlage das Klangeschehen auf den Raum zwischen beiden Lautsprechern („Basis") erstreckt. Dieser „Panorama-Effekt" der Stereofonie vermittelt uns den Eindruck des vor uns sitzenden Orchesters, und wir vermögen die Richtung bestimmter Einzelinstrumente oder Instrumentengruppen herauszuhören. Und doch sind hierbei Unzulänglichkeiten der Wiedergabe erkennbar: Es fehlt der Raumeindruck um uns herum, wir sind nicht „mitten drin" im Konzertsaal.

Das liegt daran, daß bei der stereofonen Lautsprecherwiedergabe zwar ein gewisser Raumhall vorhanden ist, dieser aber nur von vorn und nicht von den Seiten und von hinten wiedergegeben wird. Andererseits soll der Wiedergaberaum, im allgemeinen unser Wohnraum, keinen ausgeprägten eigenen Nachhall besitzen, denn wir möchten beim Zuhören natürlich den Raum erleben, in dem die Aufnahme stattfand.



Aufgabe für die Qualitätssteigerung einer elektro-akustischen Übertragung muß es demnach sein, neben dem Direktschall auch den von den Raumbegrenzungen hervorgerufenen indirekten Schall (Nachhall), und zwar von allen Seiten kommend, zu übertragen. Man bezeichnet ein Verfahren, bei dem zusätzlich zur Richtungsinformation auch und besonders gezielt Rauminformationen übetragen werden, als „Stereo-Ambiofonie" (frz. ambiance = Umgebung). Der über getrennte Lautsprecher wiederzugebende Raumhall kann dabei entweder bei der Wiedergabe aus dem Stereosignal abgeleitet werden, oder er wird über ein oder mehrere zusätzliche Kanäle übertragen. Im ersten Falle kommen wir zur Pseudoquadrofonie, im letzteren Falle zur „echten" vierkanaligen Übertragung, der Quadrofonie.

Daß aber auch schon mit zwei Kanälen eine äußerst naturgetreue räumliche Übertragung möglich sein kann, erleben wir schließlich bei der Kunstkopf-Stereofonie. In Abb. 1 sind alle fünf derzeit möglichen Übertragungsverfahren schematisch dargestellt, und wir wollen uns im folgenden mit den Verfahren 3, 4 und 5 näher befassen.

Von der Stereofonie zur Pseudoquadrofonie

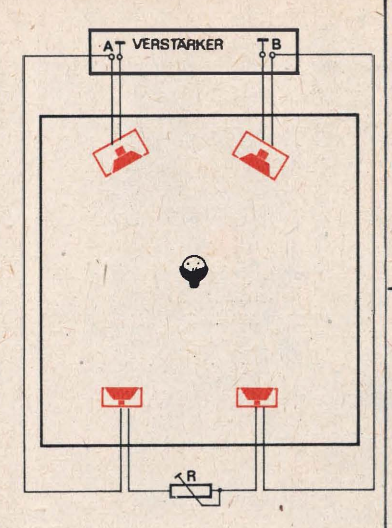
Durch Untersuchungen im Bereich der Studiotechnik des Rundfunks und der Schallplatte ist schon seit längerem bekannt, welche wirkungsvolle Steigerung des Erlebnisgehaltes durch eine Wiedergabe über mehr als zwei Kanäle erreicht werden kann. Zwar gelingt die (nahezu) totale Einbeziehung des Zuhörers in ein Klanggeschehen – bis zum Platz mitten im Orchester – erst mit der Quadrofonie. Es ist aber möglich, durch weitgehende, optimale Ausnutzung der Raumschallanteile einer zweikanaligen Stereoaufnahme den Zuhörer stärker in den akustischen Ursprungsraum einzubeziehen, indem man ihm Nachhall auch von den Seiten und/oder von hinten anbietet.

Machen wir uns den Signalverlauf anhand eines Schemas deutlich (Abb. 2): Die im Verstärker verstärkten Stereosignale A und B werden in bekannter Weise den beiden Lausprechern „links" und „rechts" zugeführt. Das Raumsignal, das uns die zusätzliche akustische Umgebung vermitteln soll, wird aus dem Differenzsignal S abgeleitet, das wir in unserem Beitrag über die Stereofonie schon kennengelernt haben. Wir können uns dabei darauf stützen, daß bei Rundfunk und Schallplatte schon seit Jahren die Aufnahme eines bestimmten Anteils an Differenz-Nachhall berücksichtigt wird. Das Differenzsignal wird nun üb-

Abb. 1 Verfahren der elektro-akustischen Übertragung

licherweise zwei Lautsprechern zugeführt, die seitlich vom Zuhörer oder hinter ihm angeordnet sind. Diese Zusatzlautsprecher werden gegenphasig gespeist, damit das Differenzsignal möglichst diffus, also nicht ortbar abgestrahlt wird.

In der Praxis können wir, wie gezeigt, die Zusatzlautsprecher am einfachsten direkt aus dem Stereoverstärker speisen. Im allgemeinen haben ja die Verstärkerausgänge für den rechten und linken Lautsprecher ein gemeinsames Bezugspotential („Masse"), so daß das Differenzsignal direkt zwischen den NF-Spannung führenden Anschlüssen A und B auftritt. Diese Tatsache machen sich auch die bei uns im Handel befindlichen Geräte zunutze – sowohl die bereits mit Anschlüssen für Pseudoquadro-Lautsprecher versehenen Verstärker, wie „Hi-Fi 50 Quadroeffekt", „Türkis 524 Quadroeffekt" und „Proxima Quadroeffekt", als auch das zum Nachrüsten bestimmte Zusatzgerät „Quadroeffekt" (Abb. 3, 4 und 5). Das akustische Gleichgewicht zwischen Direktschall (von vorn) und Differenzschall (von hinten) kann bei dem genannten Zusatzgerät durch einen Umschalter beeinflußt werden; bei den Verstärkern mit eingebauten Pseudoquadro-Anschlüs-



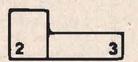


Abb. 2 Anschlußschema für Pseudoquadrofonie
Abb. 3 Heim-Stereoverstärker „Hi-Fi 50 Quadroeffekt" (PGH Fernseh-Radio Berlin)



sen muß es durch Wahl der Zusatzlautsprecher und deren Anordnung ausprobiert und optimiert werden. Als Zusatzlautsprecher für Pseudoquadrofonie sind z. B. die Gehäuselautsprecher vom Typ GL 3 bzw. B 1121/B, 1124/B, 1125/B, 1128 (3 VA, 6 Ohm oder 15 Ohm) gut geeignet.
Wer sich selbst seine Stereoanlage auf Pseudoquadrofonie-Wiedergabe erweitern möchte, muß besonders darauf achten, daß der Verstärker nicht überlastet wird – mit einem Schutzwiderstand R (siehe Abb. 2), zum Abgleich der Lautstärke einstellbar, beugt man am besten bösen Überraschungen vor. Da es sich bei dem Ganzen ja um ein „Pseudo"-Verfahren handelt, sollte man des Guten nicht zuviel tun – bei zu lauter Wiedergabe von hinten wird die Richtungslokalisation stark gestört, da ja das Differenzsignal auch Anteile von „links" oder „rechts" enthält und infolgedessen die Ortung beeinträchtigt wird.
Bis zur Einführung der Vierkanaltechnik (Quadrofonie) bietet die Pseudoquadrofonie eine brauchbare Möglichkeit, die Räumlichkeit einer Stereowiedergabe wirkungsvoll zu verbessern. Wie man Forschungsergebnissen entnehmen kann, läßt sich der Raumeffekt noch dadurch steigern, daß das Differenzsignal über ein Nachhallgerät verzögert wird. Der Wiedergaberaum erscheint akustisch vergrößert, da das menschliche Gehör die Parallele zur natürlichen Hörerfahrung zieht und an die Wiedergabe in einem großen Saal erinnert wird.

Und nun: echte Quadrofonie:

Die Stereofonie und die Pseudoquadrofonie haben dort ihre Grenze, wo man den Zuhörer noch stärker in das originale Klanggeschehen einbeziehen will. Man muß also danach trachten, zu einem vierkanaligen Übertragungsverfahren überzugehen, bei dem sich der Zuhörer in der Mitte einer etwa quadratischen Lautsprecheranordnung befindet (siehe Abb. 1). Dabei müssen wir nicht unbedingt sofort daran denken, den Zuhörer damit in die Mitte eines Orchesters zu setzen, um ihn dann aus allen vier Ecken zu beschallen. Es gibt ja in der Musikliteratur eine Anzahl von Werken, die eine vierkanalige Übertragung wünschenswert machen – Kompositionen mit mehreren, im Saal verteilten Orchestern oder Orchestergruppen, Konzerte für mehrere Chöre, für Orgeln mit Haupt- und Unterwerk u. a. Hinzu kommen Szenen mit Sprache und Geräuschen, bei denen durch einen „Rundum-Effekt" die Illusion für den Zuhörer bedeutend gesteigert werden könnte. Selbstverständlich, und das war der Ausgangspunkt, soll mit der quadrofonen Wiedergabe über vier Lautsprecher eine realistischere Abbildung und Übermittlung von Konzertsaalatmosphäre erzielt werden, indem die getrennt steuerbaren rückwärtigen Kanäle tatsächlich mit echtem Raumhall versorgt werden können, was mit dem S-Signal bei der Pseudoquadrofonie nicht möglich ist.
Aufgabe der Quadrofonie muß es also sein, eine Verbesserung der Übertragung von Richtungs- und Rauminformationen für den Zuhörer zu bringen. Doch warum haben wir sie noch nicht bei uns zu Hause, die Quadrofonie?
Nun, der Aufwand ist verständlicherweise hoch – man braucht das Doppelte an Verstärkern und Lautsprechern, und selbstverständlich ist auch das Programm teurer. Und beim Programm erkennen wir auch ein wesentliches Kriterium für eine allgemeine Einführung: Voraussetzung ist ein kompatibles, also mit der bisherigen Stereofonie verträgliches Übertragungs- bzw. Kodierverfahren sowohl für die Schallplatte als auch für den Rundfunk, welches zudem ausreichend erprobt und international standardisiert sein muß. Und gerade diese Verfahren fehlen derzeit noch.





Abb. 4 Plattenspieler-Verstärker-Kombination „Türkis 524 Quadroeffekt“ (VEB Funkwerk Zittau);
Verstärker: Ausgangsleistung (1 kHz) 2 × 6 W Sinus, Übertragungsbereich 30 Hz ... 20 kHz;
Laufwerk: Nenndrehzahlen 33, 45 oder 78 U/min;
Boxen: 6-Liter-Kompaktbox

In einigen westlichen Industrieländern sind bei Schallplatten zwei Verfahren nebeneinander in Gebrauch. Das erste ist ein Verfahren, bei dem man die Information für die hinteren Kanäle zusammen mit denen für die beiden vorderen (Stereo-)Kanäle über eine elektrische Schaltung, eine sogenannte Matrix, verschlüsselt und somit nur zwei Kanäle zu übertragen braucht. Auf der Wiedergabeseite erfolgt in einer Dematrix die Trennung in die ursprünglichen vier Kanäle.

Das zweite Verfahren arbeitet mit einem Hilfsträger, der oberhalb des Hörbereichs liegt und dem die Informationen für die beiden hinteren Kanäle aufmoduliert werden. Das Matrixverfahren, auch 4-2-4-Verfahren genannt, ermöglicht zwar die einfachere Übertragung, z. B. über einen Stereosender oder mittels einer Stereoschallplatte, die perfektere Trennung aller vier Kanäle läßt sich aber derzeit mit dem Hilfsträgerverfahren, auch 4-4-4-Verfahren genannt, verwirklichen.

Trotz aller Bemühungen hat die Quadrofonie bisher nirgendwo eine nennenswerte Verbreitung gefunden, woran nicht nur das gleichzeitige Angebot verschiedener Verfahren schuld ist. Es mußte nämlich erkannt werden, daß sich nicht alle Erwartungen erfüllt haben, die man an die vierkanalige Übertragung von Musik in den Wohnraum gestellt hat. Ganz abgesehen von den Schwierigkeiten, zwei weitere Lautsprecherboxen im Wohnraum quadrofoniegerecht unterzubringen, mußte man leider feststellen, daß die erstrebte „Rundum-Beschallung“ mit vier Lautsprechern nicht möglich ist. Das Prinzip der Summenlokalisation, das uns bei der Zweikanal-Stereofonie das Richtungshören innerhalb der Stereobasis ermöglicht, funktioniert seitlich vom Zuhörer nicht mehr. Somit entstehen im 360°-Hörwinkel Lücken, die dem erwarteten totalen Raumeffekt entgegenstehen.

Die genannten Einschränkungen sollen jedoch nicht bedeuten, daß bei geschickter Aufnahmetechnik mit der Quadrofonie nicht ganz hervorragende Hörerlebnisse zu erreichen sind; auch an Effekt-Kompositionen und -arrangements wird es nicht fehlen. Einen Nachteil wird man allerdings schwer überwinden können: die weitere Einengung der Hörfläche. Der beste und eigentlich einzige Platz für einen Zuhörer befindet sich ja tatsächlich in der Mitte aller vier Lautsprecher!

Trotz vieler „Wenn“ und „Aber“ wird von den zuständigen Forschungs- und Entwicklungsstellen in der DDR die Situation bei der Quadrofonie aufmerksam verfolgt und es werden bereits heute Vorbereitungen getroffen, um nach ausreichender standardmäßiger Vorarbeit auch die Vierkanaltechnik der Allgemeinheit nutzbar zu machen. Nach welchem Verfahren einmal die Übertragung von Quadrofonie in unseren Wohnraum erfolgen wird, ist aber heute noch völlig offen.

Der Kunstkopf hört alles

Wir erinnern uns, daß die kopfbezogene Stereofonie, auch „Kunstkopf-Stereofonie“ genannt, im Gegensatz zur konventionellen raumbezogenen Stereofonie (Wiedergabe über Lautsprecher) ein Übertragungsverfahren für Kopfhörerwiedergabe ist. Der Zuhörer wird über einen die Aufnahmemikrofone tragenden Kunstkopf (Abb. Seite 209) in die Akustik des Aufnahmeraumes versetzt und kann nunmehr „mit den Ohren des Kunstkopfes“ zuhören.

Der Kunstkopf ist in seinen für das Hören wesentlichen Partien einem menschlichen Kopf weitgehend nachgebildet. An den



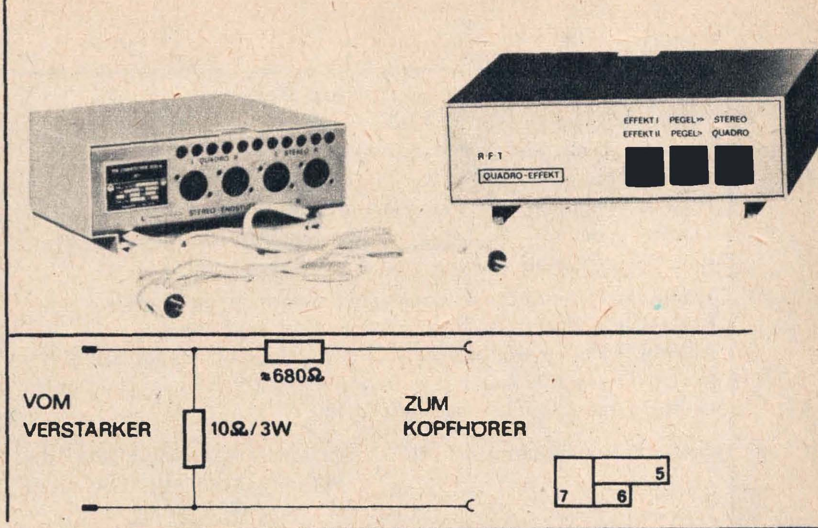


Abb. 5 Zusatzgerät „Quadro-Effekt" (VEB Studiotechnik Berlin)
Abb. 6 Widerstandsnetzwerk zum Anschluß von Kopfhörern an Verstärkerausgänge
Abb. 7 Stereo-Kopfhörer „DK 75" (VEB Funktechnik Leipzig)
Fotos: Müler (4); Gueffroy (1)

Stellen der Trommelfelle sitzen die Mikrofone. Das Ausgangssignal des Kunstkopfes ist demnach zweikanalig und damit für die Übertragung über alle bekannten Stereomedien geeignet. Der Zuhörer, über die Kopfhörer mit dem Kunstkopf verbunden, ist somit in der Lage, mit dessen Ohren Richtung und Entfernung einer Schallquelle zu orten sowie zwischen links, rechts, hinten, vorn, oben, unten, nah und fern recht genau zu unterscheiden. Er hat den Eindruck, selbst „Ohrenzeuge" des übertragenen Ereignisses zu sein, ja sich sogar mitten drin zu befinden.

Man muß feststellen, daß die kopfbezogene Stereofonie wie kein anderes Übertragungsverfahren dazu geeignet ist, die akustische Atmosphäre dreidimensional wiederzugeben. Demzufolge ist dieses Verfahren besonders gut für die Übertragung von Hörspielen, Reiseberichten, Reportagen, Dokumentationen, gesellschaftlichen Ereignissen, aber auch verschiedenen musikalischen Veranstaltungen geeignet. Zu den Vorteilen der räumlichen Wiedergabe tritt noch die Unabhängigkeit jedes Zuhörers von einer bestimmten Sitzposition und die komplikationslose Einstellung der richtigen, originalgemäßen Lautstärke.

Da die Kunstkopf-Stereofonie ein Zweikanalverfahren ist, können auch die bekannten und eventuell bereits vorhandenen Stereogeräte für Empfang und Wiedergabe verwendet werden. Kopfhörer sind allerdings unbedingt notwendig – über Lautsprecher klingt eine Kunstkopf-Aufnahme unbefriedigend. Für den Typ des zu verwendenden Kopfhörers gibt es keine besonderen Bedingungen. Er sollte jedoch nicht nur gute elektroakustische Daten aufweisen, sondern auch bequemes Tragen ermöglichen. Prinzipiell sind alle in der DDR derzeit handelsüblichen Typen geeignet, z. B. auch der neue Typ DK 75 (Abb. 7).

Ein „offener" Kopfhörer, der meist mit Schaumstoff-Ohrmuscheln ausgerüstet ist und mit dem besonders bequemes und angenehmes Hören ermöglicht wird, steht uns noch nicht zur Verfügung. An seiner Entwicklung wird gearbeitet; nicht zuletzt im Hinblick auf die künftige Verbreitung der Kunstkopf-Stereofonie. Der Anschluß der Kopfhörer kann, sofern diese mit Lautsprechersteckern ausgerüstet sind, am Verstärkerausgang erfolgen. Es empfiehlt sich jedoch das Zwischenschalten einer „Stereo-An- und Umschalteinheit 71" (VEB Funktechnik Leipzig) oder für geschickte Amateure das Vorschalten eines Widerstandsnetzwerkes nach Abb. 6. Damit wird verhindert, daß der Ladestrom der Auskoppel-Elkos die Kopfhörer gefährdet. Neuere Stereogeräte sind mit einer vorn angebrachten Kopfhörerbuchse ausgestattet, in die der sogenannte Würfelstecker paßt, mit dem künftig alle Kopfhörer ausgerüstet sein werden.

Die Kunstkopf-Stereofonie ist nicht dazu gedacht, die bisherige Stereofonie abzulösen oder gar die Quadrofonie über Lautsprecher überflüssig zu machen. Vielmehr ergänzt sie die bisherige Technik, indem sie ein eigenständiges Übertragungsverfahren zur verbesserten räumlichen Abbildung bei bestimmten Programmgenres darstellt. Noch ist die Kunstkopf-Stereofonie nicht ausgereift. Jedoch hat bekanntlich unser Rundfunk bereits im Oktober 1976 begonnen, Experimentalsendungen in dieser Technik auszustrahlen (die inzwischen erweitert wurden), um interessierte Zuhörer in die technischen Experimente einzubeziehen. Es läßt sich dadurch schon jetzt ein neuartiges Hörerlebnis vermitteln, das bisher mit anderen und vergleichsweise aufwendigen Verfahren nicht erreichbar war.

HAGEN PFAU

Wer kennt nicht die Funkkräder unserer Verkehrspolizei. Die Funktechnik, hergestellt im Funkwerk Berlin-Köpenick, ist heute für diese Genossen ein unentbehrlicher Helfer geworden.
Die Funkwerker wollten wissen, was ihre Arbeit wert ist. Eines Tages erkundigten sich einige einfach bei einem Verkehrspolizisten, der sein Funkkrad gerade abstellen wollte. Seitdem sind sie recht stolz auf ihre Motorradstationen.

Modifizierte Motorradstationen gingen auch in die Republik Kuba. Die FDJ hatte nicht nur ein waches Auge für diesen Auftrag, denn er war Jugendobjekt. Diese Stationen für Kuba waren für die FDJ-GO ein wichtiger Abschnitt auf dem Weg zum heutigen zentralen Jugendobjekt U 700.



Zentrales Jugendobjekt U 700

So ein Jugendobjekt hat es im Funkwerk noch nicht gegeben. Anfang Dezember 1976 übergab der Werkdirektor der FDJ-Grundorganisation die Aufgaben. Im Laufe des Fünfjahrplanes sollen die Ergebnisse sichtbar werden. Das Ausmaß der Aufgaben ist so groß, daß junge Leute aus fast allen Bereichen des Werkes mitarbeiten müssen. Hinter U 700 verbirgt sich nichts anderes als die Weiterentwicklung des Systems U 600.

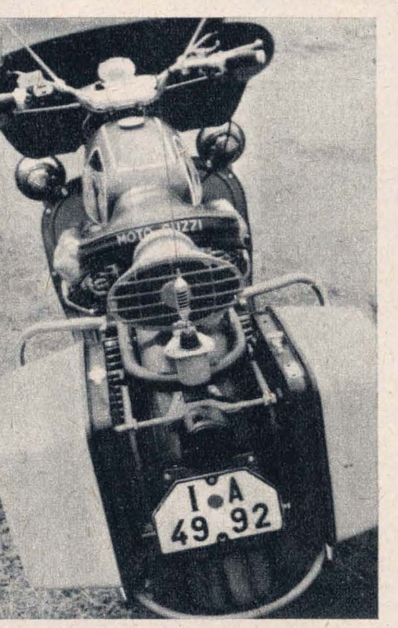
U 600 ist ein Gerätesortiment, das für den Aufbau von Funknetzen des beweglichen Landfunks gedacht ist. Herzstück ist das Sende-/Empfangsteil USE 600. Eine Vielzahl von Zusatzgeräten gestatten diesem Herzstück, sich den unterschiedlichsten Bedingungen anzupassen. Universell im Einsatz könnte man sagen. Außerdem bestehen beliebige Erweiterungsmöglichkeiten. Auf Baustellen, im Taxi, bei der Volkspolizei, der Feuerwehr und anderen Anwendern hat sich U 600 einen guten Namen erworben. Doch die Entwicklung ist bei U 600 nicht stehengeblieben. Und das ist der Inhalt des zentralen Jugendobjektes: Entwicklung, Konstruktion und Produktion des neuen Gerätesortiments U 700.

Die FDJler haben sich dazu das Vertrauen erworben. Da waren die 50 mobilen Funkeinrichtungen für die Drushba-Trasse oder die 100 UKW-Funksprecheinrichtungen – zusätzlich – für die Berlin-Initiative der FDJ. Vergessen wir nicht die 50 UKW-Kradstationen, die den kubanischen Genossen bereitgestellt wurden. Besonders gewürdigt seien die Leistungen in der MMM-Bewegung. Wichtige Etappen also bis zum heutigen zentralen Jugendobjekt. Eine davon nannte sich:



Was Funkkräder





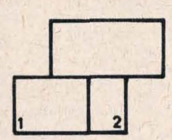


Abb. 1 und 2 Ansicht der Moto-Guzzi mit montierter UKW-Anlage. Dazu gehören Kompaktblock mit Bedienteil, Antenne und Lenkerbedienteil sowie Helmsprechgarnitur, Druckkammerlautsprecher und Entstörsatz.

UKW-Motorradstation Kuba

1975 wurde erstmals im Funkwerk aus dem System U 600 eine Motorradstation produziert. Die Geburtswehen waren gerade überstanden, die Überleitung in die Produktion abgeschlossen, da kam die Anfrage der kubanischen Genossen. Zur Absicherung ihres I. Parteitages der Kommunistischen Partei Kubas benötigten sie dringend 50 Funkkräder. Soweit, so gut. Spezielle Forderungen tauchten auf. Die Anlage sollte nicht für die MZ, sondern für die Moto-Guzzi sein. Dazu kamen noch technische Details: Über einen Lautsprecher muß der Fahrer während der Fahrt Anweisungen und Informationen an andere Verkehrsteilnehmer geben können. Schließlich sollten Funkanrufe bei abgestelltem Krad und abgezogener Helmsprechgarnitur auch laut abgestrahlt werden. Außerdem mußten die Funkwerker die auf Kuba herrschenden Bedingungen berücksichtigen, zum Beispiel das wärmere Klima. Es war also erforderlich, die betreffenden Geräte aus dem System U 600 elektrisch und konstruktiv anzupassen.

Eine ganz andere Frage war die Zeit. Etwa drei Monate sind nicht viel, zumal dieses Vorhaben zusätzlich zu den laufenden Aufgaben des Staatsplanes stand. Fast alle Betriebsbereiche betraf die Entscheidung, die nun getroffen wurde:

Wir übernehmen den Auftrag für Kuba!

Nach einigen Absprachen übergab der Werkdirektor diese wichtige Sache der FDJ als Jugendobjekt. Und hier liegt deren Verdienst. Die FDJ hat das geschafft. Natürlich nicht so, daß nun nur noch damit zu tun hatte, wer das nötige FDJ-Alter mitbrachte, sondern eben gemeinsam mit allen Kollegen unter Führung der FDJ.

Eine Bewährungssituation, wenn man von der Größe der Aufgabe, der Kürze der Zeit und den technischen Problemen ausgeht.

und FDJ verbindet

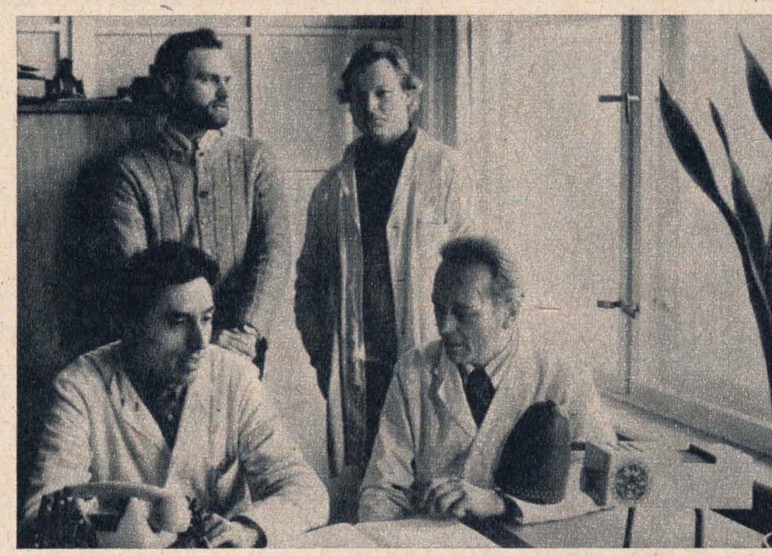
Hören wir einmal rein ins Funkwerk

Naturgemäß beschäftigte sich zuerst die Abteilung Forschung und Entwicklung mit den technischen Fragen. Von dem verantwortlichen Kollektiv sprach ich mit Wolfgang Weiß, 24 Jahre alt, HS-Ingenieur und schon zehn Jahre im Funkwerk, Verbindungsmann zur FDJ-Leitung. Übrigens ist der FDJ-Sekretär voll des Lobes über ihn. Wolfgang meint dazu: „Wenn die Produktion läuft, muß die Abteilung F+E doch gut gearbeitet haben. Gibt's Schwierigkeiten, lassen die Kollegen sowieso den Hammer fallen und rufen uns an. Dann mußten wir runter in den Fertigungsbereich und an Ort und Stelle unsere Vorstellungen verteidigen, um gemeinsam die Sache in den Griff zu bekommen."

Die Aufgabe stand wie gesagt zusätzlich und mit ihr, wer kennt das nicht, eine Menge Drum-herum. Ich erfuhr einiges über Verhandlungen mit den kubanischen Genossen und von den Problemen, eine verschließbare Garage, Benzin und eine Moto-Guzzi zu besorgen. Am Rande soll nicht unerwähnt bleiben, daß die GST mit einer Garage aushalf. Doch zurück:

Da wurde laufend erprobt, sowie etwas fertig war. Die Arbeitszeit reichte nicht aus. Und es war Sommer. Wer möchte im Sommer nicht lieber gleich Punkt Feierabend ans Wasser oder sonst irgendwo „abschwitzen". Technische Probleme traten auf. Zum Beispiel das Verhältnis zwischen Stör- und Nutzpegel war wegen der ungenügenden Entstörung der Moto-Guzzi problematisch, weswegen der Entstörsatz eine „harte Nuß" wurde. Und alles mußte stimmen.

Der Bereichsleiter der Fertigung bestätigte mir das ausdrücklich: „Wir sind keine PGH. Nicht ein einziges Bauelement können wir bei dem Umfang unserer Produktion entgegen den Unterlagen ändern. Wenn es anläuft, dann muß es laufen!"







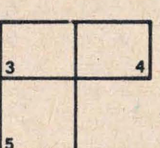


Abb. 3 Daß die kubanischen Genossen mit den Funkkrädern sehr zufrieden sind, daran haben die Kollegen der Abteilung Forschung und Entwicklung großen Anteil (v. l. n. r.): Laborleiter Günter Neeße, Vertriebsingenieur Ralf Hofmann und die Entwicklungsingenieure Wolfgang Weiß und Karl-Günter Sparmann
Abb. 4 Letzten Endes bestimmt die Montage, wann und in welchem Zustand die Geräte fertig werden. Zu den besten der Jugendbrigade „Karl Frank", die hier arbeitet, gehören Anette Lechowizc (l.) und Gabriele Möschwitzer.
Abb. 5 Während unseres kleinen Rundganges im Bereich sah Bereichsleiter Peter Jütterschenke auch hier und da einmal schnell über die Schulter
Fotos: Werkfoto (3); Weiß (1); Klotz (2)

Im Fertigungsbereich
Dort ergaben sich trotzdem einige Male noch während der Produktion Veränderungen der elektrischen Bauelemente. Nicht zu vermeiden, denn die Geräte konnten erst getestet werden, nachdem sie produziert waren. Traten dann Mängel auf, wurde geändert. Die Qualität ging bis zu dieser Konsequenz. Die fast zwanzig Mitglieder zählende Jugendbrigade „Karl Frank" in der Montage hatte deshalb den größten Anteil am Gelingen. Es war doch klar, daß gerade diese Freunde zuerst Veränderungen im Produktionsablauf zu spüren bekamen. Sogar fertige Geräte mußten einmal in Sonderschichten nachgerüstet werden. Ein echter Kampf um die Termine zeichnete sich ab. Sicher, weil bekannt war, worum es ging. Ganz sicher auch, weil die Jugendbrigade 1973, während der Tage der X. Weltfestspiele in Berlin, Besuch von kubanischen Genossen hatte, und das war eine herzliche Begegnung.

Peter Jütterschenke ist der Bereichsleiter im Fertigungsbereich UKW. 32 Jahre, die man ihm sicher nicht ansieht, haben ihm doch ein Herz für die FDJ erhalten. Während unseres Gesprächs hatte ich den Eindruck, daß er und die FDJ eins sind. Überhaupt zeichnet sich so etwas im Bereich ab. Der Parteisekretär, Karl-Heinz Schönfeld, hat sich einen besonderen Namen gemacht. Man sagt von ihm: „Er ist ja unser größter FDJler!" Ich weiß nicht, ob er diese Meinung kennt, aber bestimmt ist es wichtiger, daß viele junge Funkwerker das wissen.

Ein Jugendobjekt, das ist...
Peter Jütterschenke erklärt: „Zuerst mal haben wir Linie am Tisch gemacht: FDJ-Sekretär, Parteisekretär und ich. Das hat sich so bewährt, daß später fast täglich morgens beraten wurde. Entscheidend war sicher ebenfalls, daß man sich in allen Fragen an den verantwortlichen FDJ-Funktionär der Gruppe und an den betreffenden Meister gemeinsam gewandt hat. Es war ja Jugendobjekt und stockte irgend etwas, lief etwas nicht so recht oder zeichneten sich gute Sachen ab, na dann schnell zur FDJ. So haben wir versucht, den FDJlern zu helfen, ihrer Verantwortung gerecht werden zu können. Das war vielleicht gar nicht so schwer, wie sich's anhört. Interesse war doch vorhanden und unsere Jugendbrigaden haben sich ausgezeichnet bewährt. Also nicht nur fördern, sondern auch fordern, die berühmten Bewährungssituationen schaffen. Und das Motiv nicht vergessen. Während unserer Mitgliederversammlungen und Treffs stand das Jugendobjekt immer ganz oben auf der Liste des Versammlungsleiters."

Und übrigens habe ich einige Male im Funkwerk gehört: „Es gibt jede Menge Interessenten, die sich während der XI. Weltfestspiele in Havanna ihre Kradstation mal in der Praxis ansehen würden." Nur, ob man sich noch auf diese Lorbeeren berufen kann? Schließlich muß man am Ball bleiben und der heißt im Funkwerk:

Zentrales Jugendobjekt U 700!

Norbert Klotz

Diamanten

im Elbsandsteingebirge

Es ist Mitte November, Zeit der ersten Nachtfröste, als das Wetter endlich die Exkursion zu erlauben scheint. Wir hatten so lange warten müssen, weil der winzige Bach, der jene schon aus dem Mittelalter bekannten „Karfunkelsteine" in märchenhafter Fülle enthalten soll, nur unter besonders günstigen Bedingungen überhaupt Wasser führt. Nun, da es tagelang heftig geregnet hat, sind wir zuversichtlich.
Das Werkzeug – Feldspaten, Handschaufel, Schüssel, Siebe, Eimer, Geologenhammer – wird zunächst im Wagen verstaut.
Über Dresden geht die Fahrt ins Elbsandsteingebirge. Unser Ziel ist zunächst ein abgelegener Parkplatz. Hier wird das Auto abgestellt. Wir schlüpfen in unsere „Goldgräberkluft", wichtigstes Kleidungsstück: Gummistiefel.
Professor Bautsch hat den Fundpunkt vor Jahren schon einmal besucht, er kennt den Weg. Aber wir entscheiden uns für die Abkürzung, die nach einer Stunde Marsch durch Schlammpfützen, Dickicht und an Steilhängen entlang an einem Abgrund endet. Da wir im Gewirr der Felsenschluchten die Orientierung verloren haben, müssen wir fast bis zum Ausgangspunkt zurückkehren, um den anderen Weg zu finden. Der Marsch auf den vom Regen völlig aufgeweichten, schlammigen Wegen ist nicht leicht. Auch sind die zahllosen Schluchten einander so ähnlich, daß wir Mühe haben, die richtige herauszufinden. Einige Male glaubten wir von weitem den Fundpunkt zu erspähen, um nähergekommen unseren Irrtum zu erkennen. Doch endlich ist es geschafft. Eine, an der Sohle stellenweise nur einen Meter breite, verwachsene Schlucht beginnt an der Westseite einer grasbewachsenen Waldlichtung und stürzt dann steil in die Tiefe. Es ist so dunkel, daß sich das Auge erst daran gewöhnen muß. Das Ganze erinnert an eine Märchenlandschaft.
Professor Bautsch erläutert mir die Lagerstätte: Die Lichtung markiert das „Primärvorkommen", das Gestein, in dem die seltenen Minerale entstanden sind. Hier kreuzen sich mehrere Risse in der Erdkruste, die dadurch besonders schwach ist. Deshalb konnte sich hier in vielen Kilometern Tiefe angestautes Magma, das aus noch größerer Tiefe emporgequollen ist, einen Weg an die Erdoberfläche bahnen. Das war vor vielen Millionen Jahren eine







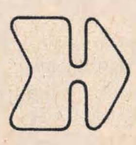


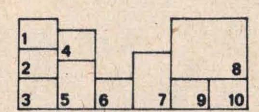




wäscher

1 Eine Waldlichtung markiert den Eruptionsschlot, aus dem vor vielen Millionen Jahren Magma aus großer Tiefe explosionsartig hervorschoß. Das Gestein erkaltete so schnell, daß die unter extremen Bedingungen in der Tiefe gebildeten seltenen Minerale erhalten blieben.
2 Professor Bautsch untersucht einen der wilden Schurfe, die immer wieder von rücksichtslosen „Schatzgräbern" angelegt werden, und heute schon die Existenz des kleinen Edelsteinvorkommens bedrohen
3 Der Bach führt kein Wasser, so daß wir das wenige Wasser aus Pfützen sammeln müssen
4 Mit einer Handschaufel wird der edelsteinhaltige Sand, die „Seife", dem Bachbett entnommen und mit Wasser aufgeschlämmt
5 Durch kreisendes Bewegen der Schüssel wird die Seife kontinuierlich aufgeschlämmt. Dabei läßt man das Wasser an einer Seite überschwappen, um die wertlosen leichten Mineralkörner zu entfernen. Es ist die uralte Methode der Goldgräber, die wir hier anwenden.
6 Das überschüssige Wasser wird abgegossen und der ganze Vorgang mehrmals wiederholt
7 Größere Gesteinsbröckchen liest man zwischendurch heraus
8 So sieht das fertig ausgewaschene Seifenmaterial aus. Die meist schwärzlichen Schwermineralkörner geben der Seife ihre typische dunkle Farbe, die sie von gewöhnlichem Sand unterscheidet.
9 Weil nur größere Edelsteine von Interesse sind, wird das ausgewaschene Material in ein Sieb umgeschüttet und die kleineren Körner abgesiebt
10 Dabei kann man nicht selten schon größere Kristalle „herausfischen"













Naturkatastrophe, denn das Magma schoß mit der Gewalt eines gigantischen Kanonenschusses heraus, bis der Druck sich so weit verringert hatte, daß ein rasch erstarrender Magmapfropfen die entstandene Explosionsröhre verschloß.

Das alles ging so schnell, daß in der Tiefe unter hohem Druck und hoher Temperatur gebildete Minerale sich nicht wieder zersetzen konnten. Welche Minerale in der Tiefe entstanden sind, hängt aber außer von der chemischen Zusammensetzung des Magmas davon ab, unter welchem Druck und bei welcher Temperatur sich das Magma vor der Explosion befand. Deshalb muß nicht jedes so entstandene Gestein, daß man als Kimberlit bezeichnet, Diamanten enthalten.

Bei dem Gestein, das wir vor uns haben, waren die Bedingungen nicht für die Bildung von Diamanten geeignet. Dafür sind andere wertvolle Edelsteine, unter denen der Zirkon am meisten von sich reden gemacht hat, häufig vertreten. Allerdings wäre es sehr mühsam, die wertvollen Minerale Korn für Korn aus dem Muttergestein herauszubrechen, und die Aussicht, überhaupt welche zu entdecken, äußerst gering. Unsere Hoffnung gilt vielmehr jenem kleinen Rinnsal, das die Schlucht durchströmen soll. Hierhin transportieren Regengüsse das zerkleinerte, verwitterte Gestein. Die Kraft des Bächleins reicht aus, um die leichten und stärker zerkleinerten Bestandteile wegzuspülen.

Zurück bleiben die wertvollen Schwerminerale, die „Edelsteine" Zirkon, Spinell, Bronzit, Diopsid und Granat, die Erze Magnetit und Titanit sowie verschiedene Silikate. Eine Minerallagerstätte, die durch solche Auswaschung entstanden ist, nennt man „Seife". Solche Seifen spielen eine große Rolle in der Rohstoffwirtschaft. Aus Seifen wird nicht nur ein großer Teil des Goldes und der Diamanten gewonnen, auch Zinnerz, Seltenerdmetalle, Eisenerz und viele Edelsteine stammen von Seifenlagerstätten. Allerdings handelt es sich dann meist um große Anreicherungen in Flüssen, die mit Schwimmbaggern abgebaut werden können.

Professor Bautsch unterbricht seine Erläuterungen, und wir lauschen einige Zeit in die Stille. Aber außer den üblichen Geräuschen des Waldes ist nichts zu hören – nicht die leiseste Andeutung von Bachgeplätscher. Wir klettern in die Schlucht – der Bach ist völlig ausgetrocknet. Etwas deprimiert treten wir unseren Erkundungsgang entlang der Schlucht an. Zu unserer Freude stellt sich heraus, daß die Regenfälle der letzten Zeit zwar nicht ausgereicht haben, um das



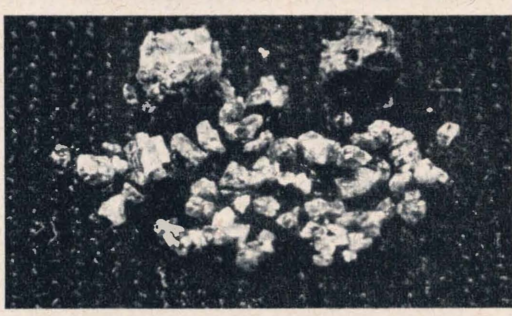
Bächlein zum Fließen zu bringen, aber im Bachbett zahlreiche kleine Wasserpfützen geschaffen haben. Das trockene Jahr hat für uns den Vorteil, daß die kleinen, aber reichhaltigen Seifen im Bachbett nicht so sehr von rücksichtslosen Sammlern durchwühlt sind, denen es oft nur darauf ankommt, möglichst viele kostbare Zirkone zusammenzuraffen.

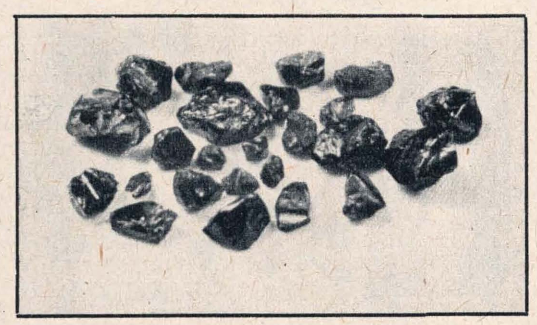
Dafür bemerken wir entlang der Schlucht zahllose Schürfgruben von oft mehreren Kubikmetern Größe: Sie gelten einer unter einer Lehmschicht lagernden größeren Seife, die in einer früheren geologischen Epoche entstanden ist. Diese Gruben sind offensichtlich nicht von Kennern der Materie angelegt, denn jeder Wissenschaftler oder ernsthafte Amateurmineraloge hätte so auf-

13a
13b 13d
11 12 13c 13e

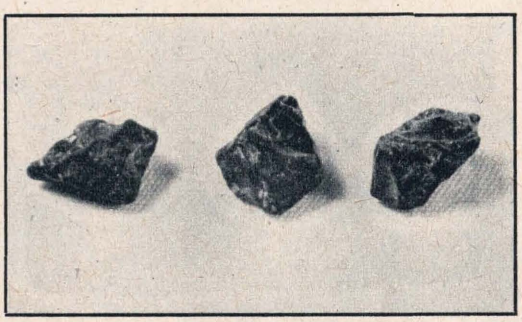
11 Gewaschenes und gesiebtes Seifenmaterial
12 Von großen Seifenlagerstätten werden die wertvollen Minerale (hier Diamanten) mit Schwimmbaggern gewonnen
13a bis i – Die typischen Schwerminerale der Seife.
a bis e sind Minerale, die als Schmucksteine verwendet werden.
a – Der Zirkon ist ein wertvoller Edelstein mit diamantähnlichen Eigenschaften. Die Steine aus dem Elbsandsteingebirge besitzen oft Schmucksteinqualität und wurden seit dem 16. Jahrhundert gelegentlich abgebaut.
b – Diopsid, ein Kalzium-Magnesium-Silikat, kommt in unserer Seife nur in Form winziger grüner Körnchen vor, die kleinen Smaragden ähneln. Klare, rißfreie Steine von anderen Lagerstätten dienen als Schmucksteine.
c – Die braunen, durchscheinenden Körner des Bronzits (ein Magnesiumsilikat) fallen durch ihr metallisches Schillern auf, das durch eingelagerte Blättchen eines anderen Minerals verursacht wird. Die hier gefundenen Steine besitzen zum Teil Schmucksteinqualität.
d – Spinell wurde in Form abgerundeter, schwarz glänzender Körner gefunden. Als Schmuckstein ist besonders der rote Spinell geschätzt, der hier nicht vorkommt.
e – Einige weniger abgerundete Körner zeigen noch die typische Kristallform des Spinells. An dem mittleren Stück ist die vierseitige Doppelpyramide (Oktaeder) fast vollständig erhalten.







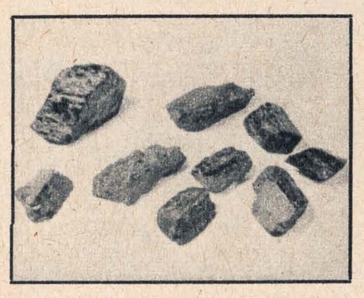




fällige Schurfe wieder zugeschüttet. Auch ist ihre Anlage sinnlos, wenn man nur Material für eine Mineraliensammlung gewinnen will, denn im Bachbett sind die wertvollen Minerale viel stärker angereichert. Der (übrigens strafbare) Raubbau droht das kleine Vorkommen, das seit mindestens 400 Jahren Edelsteine liefert, zu vernichten. Bisher konnten sich nämlich die kleinen, oft nur tellergroßen Seifen des Bachbettes immer wieder aus eingespültem Material der größeren alten Seife erneuern. Dieser Vorgang wird jetzt gestört. Außerdem unterhöhlen viele Schurfe darüberstehende Bäume, die bald in die Schlucht stürzen werden, und dem Bächlein den Weg versperren, wenn nicht Einhalt geboten wird. Glücklicherweise ist das Vorkommen noch nicht allzu bekannt. Wir nehmen uns deshalb vor, seine genaue Lage auch weiterhin „geheimzuhalten".
Inzwischen haben wir die für die Gewinnung von Seifenmaterial günstigen Stellen im Bachbett mit Stöckchen markiert. Zumeist sind es sogenannte Kolke, Vertiefungen, in denen sich bei starker Strömung eingeschwemmtes Material mit Schwermineralien anreichert, wenn die Strömung nur noch ausreicht, um die leichten Körner weiterzuspülen. Wir ahmen diesen natürlichen Vorgang nach, indem wir das Material in einer Waschschüssel weiter auswaschen. Auf diese primitive Weise wurden früher u. a. Diamanten, Rubine, Saphire, Zirkone, Gold, Platin und Zinnerz aus Seifen gewonnen. In wenig industrialisierten Ländern wird das Verfahren heute noch angewendet. Üblicher ist es geworden, das mit großen Schwimmbaggern gewonnene Material nach einer analogen mechanisierten Methode anzureichern.
So arbeiten z. B. die bekannten Diamantenfabriken in Sibirien; während die meisten Seifen in Südafrika erschöpft sind und dort mit einem großen Aufwand, der erst durch die maßlose Ausbeutung der dort arbeitenden Schwarzafrikaner profitabel ist, das Diamantenmuttergestein abgebaut und aufbereitet wird.
Bei der mechanisierten Diamantengewinnung werden die edlen Steine meist auch maschinell von den anderen Schwermineralen abgetrennt, z. B. auf Grund von Dichteunterschieden. Da ich nur einzelne, besonders schöne Stücke für die Sammlung gewinnen will, sortiere ich das Material nach der Rückkehr von der Exkursion nach äußeren Merkmalen. Am einfachsten sind die Zirkone herauszufinden: Ihr auffälliges Funkeln, das lebhaft an Diamanten erinnert, verrät sie oft schon beim Auswaschen der Seife. Die Ausbeute unserer Exkursion, bei der wir etwa 3 kg Seife ausgewaschen hatten: 22 Zirkone bis zu 0,5 Karat (1 Karat = 0,2 g). Davon hatten die meisten die für Schmuckzwecke geschätzte rötliche Färbung („Hyazinth"). Einer besaß sogar die sehr seltene reinweiße Farblosigkeit. Solche Steine werden als Brillanten geschliffen und sind dann bei guter Qualität wertvoller als Diamanten.

Dipl.-Kristallograph Reinhardt Becker





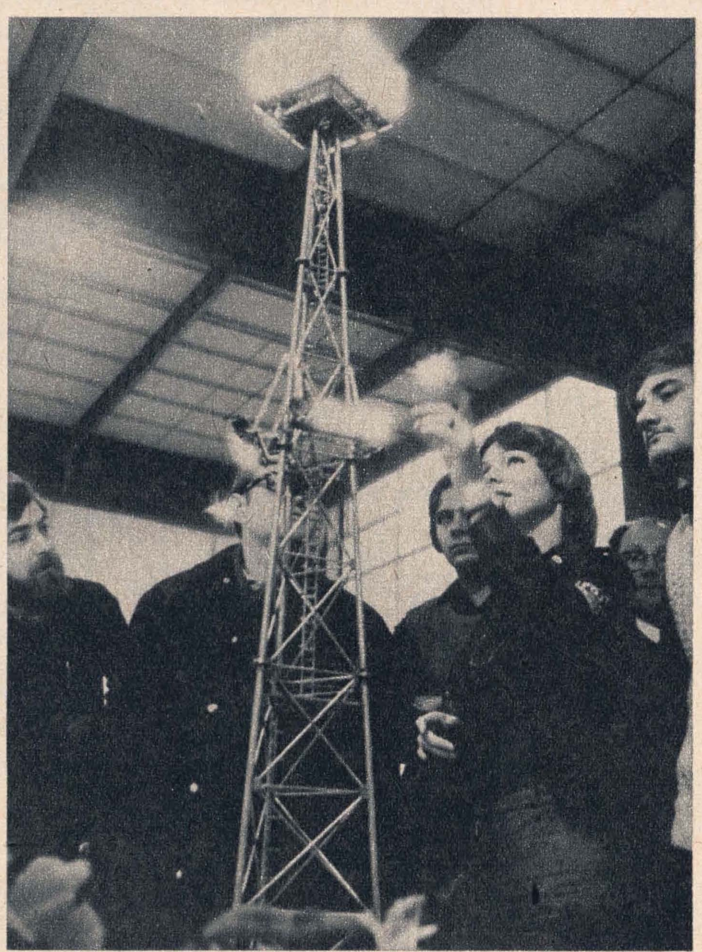


f – Auch beim schwarzen Magnetit, einem hochwertigen Eisenerz, sind oft noch gewachsene Kristallflächen zu sehen
g – Die schwarz glänzenden Flächen am Titanit, einem Titanerz, sind keine Kristallflächen, sondern Spaltflächen, die durch bevorzugten Bruch in einer Ebene entstehen. (Das Gleiche gilt für die glatten Flächen bei 13h und i.)
h – Hornblende ist ein grünlich-dunkles Mineral von komplizierter chemischer Zusammensetzung. Eine der vielen Abarten ist der Asbest.
i – Der Augit ähnelt chemisch und äußerlich der Hornblende
Fotos: APN (1), Becker (20)

13f	
13g	
13h	13i

Mehr Licht



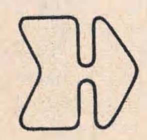


Großbaustellen sind auch nachts schon von weitem auszumachen: Hohe Flutlichtmasten erleuchten die Baulandschaft taghell, machen es möglich, in zwei und in drei Schichten zu arbeiten, also rund um die Uhr.

In der DDR gibt es nur einen Betrieb, der Flutlichtmasten herstellt, das Werk Parey des VEB Metalleichtbaukombinats. Seit dem VIII. Parteitag der SED wurde das bis 1990 beschlossene großartige Wohnungsbauprogramm in allen Bezirken unserer Republik zielstrebig in Angriff genommen. Folglich ist die Zahl der großen Wohnungsneubaugebiete erheblich angestiegen, so daß es die Metalleichtbauwerker nicht immer schaffen können, die von all den Baustellen benötigten Beleuchtungstürme zum erforderlichen Termin zu liefern.

So geschah es den Karl-Marx-Städter Wohnungsbauern auf dem Neubaugebiet „Fritz Heckert". 25 000 neue Wohnungen sollen hier bis Anfang der 80er Jahre entstehen. 1974 wurde der Grundstein gelegt, im Dezember 1976 die 5000. Wohnung übergeben. Daß in gleichem Tempo zügig weitergebaut werden kann, daran hat ein Jugendneuererkollektiv aus dem VEB Ingenieurtief- und Verkehrsbaukombinat Karl-Marx-Stadt nicht unwesentlichen Anteil. Wie gesagt, Flutlichtmasten wurden für die weiteren Erschließungsarbeiten auf der Großbaustelle „Fritz-Heckert-Viertel" benötigt, 10 Stück, doch sie konnten noch nicht geliefert werden.

Also sich gedulden, warten bis die Lichtspender lieferbar sind und bis dahin in nur einer Schicht arbeiten? Und der Plan, das Wohnungsbauprogramm?



Das ließ den Verantwortlichen keine Ruhe.

Da gab es eine Idee: Selber bauen. Denn im Werk IV des VEB Ingenieurtief- und Verkehrsbaukombinats, in Freiberg, gab es in der Abteilung Stahlbau

Mehr Licht

noch einen Bestand an nahtlosem Stahlrohr. Und dann gab es noch ein Kollektiv von fünf Jugendlichen, das bereit war, die Idee als MMM-Aufgabe in die Praxis umzusetzen – kein leichtes Vorhaben, das war allen bewußt. Lassen wir die 24jährige Evelin Kießling, Stahlbauingenieur, berichten, die das Kollektiv leitete:

„Geschafft, und noch dazu in so kurzer Zeit, haben wir es nur, weil jeder von Anfang an mitgedacht hat. Schon nach zwei Monaten stand die Konstruktion – und das ohne jegliche Erfahrung mit einem derartigen Bauwerk! Das Material war ja vorgegeben und davon ausgehend mußten wir ganz von vorne anfangen, alles neu konstruieren. Ich war damals noch nicht fertig mit meinem Studium und mußte doch für alles grade stehen. Vor allem die Kollegen in der Fertigung haben oft Verbesserungen vorgeschlagen, Dinge, die ich nicht gesehen hatte, die sie aber aus ihrer prakischen Erfahrung besser wußten. Manchmal sind mir durch die ungeduldige Eile sogar Fehler unterlaufen – doch alle haben geholfen."



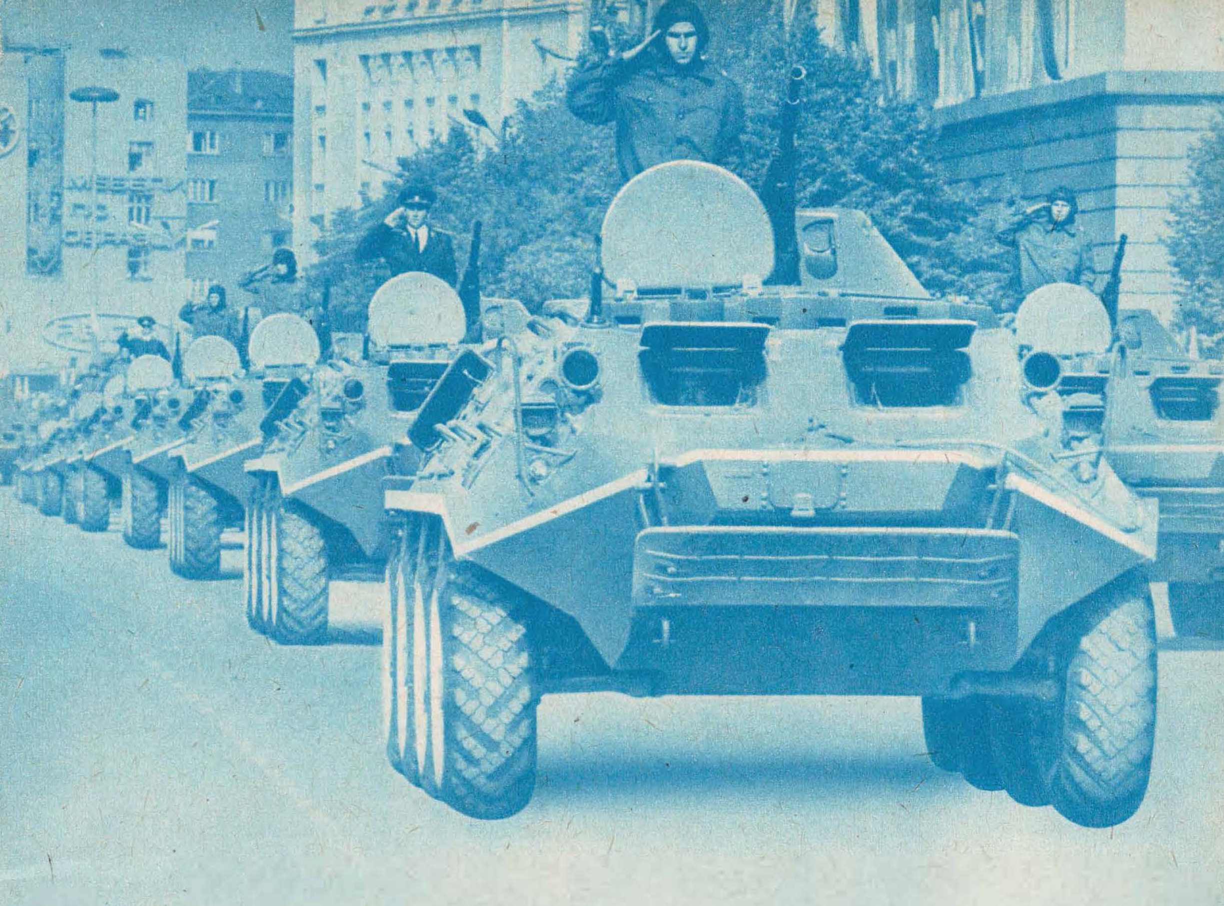
Stolz führte Evelin das Modell auf der XIX. Zentralen Messe der Meister von morgen vor, erläutete sachkundig den vielen Interessierten jedes Detail der Stahlrohrkonstruktion.

Der Karl-Marx-Städter Beleuchtungsturm ist gegenüber den vierstieligen Flutlichtmasten aus Parey als dreistielige Rohrkonstruktion ausgebildet. Er besteht aus 4 Schüssen von jeweils 12 m bzw. 8 m Länge, die mit Flanschen verbunden sind. Der Turm steht auf drei Einzelfundamenten, so daß die Lasteintragung durch den Stützenfuß in der Schwerachse der Fundamente erfolgt. Der Beleuchtungsturm kann nicht wie die herkömmlichen Masten am Boden montiert und dann aufgezogen werden. Die Montage erfolgt mit einem Kran MDK 63 und mit einem Hubschrauber MI 8. Seit 1976 erhellen 10 dieser Beleuchtungstürme die Großbaustelle „Fritz-Heckert-Viertel".

Den jungen Neuerern gelang es, je Turm 1,5 t Walzmaterial einzusparen und durch die Lösung mit Einzelfundamenten außerdem 35 m³ Beton. Nicht verschwiegen werden soll, daß die Kosten der Neukonstruktion höher sind, als für die „handelsüblichen" – doch das ist vor allem auf die hohen Montagekosten zurückzuführen, besonders durch den Hubschraubereinsatz bedingt. Wesentlich ist jedoch, daß die Baustellen Licht brauchen – wie sehr, zeigen Vorbestellungen und Nachnutzungsanfragen von Baukombinaten.

„Also baut ihr weiter?" fragte ich Evelin, die übrigens in der BGL für Jugend- und MMM-Arbeit verantwortlich zeichnet. „Sicher. Doch wir werden das Projekt noch verbessern. Aber über das Was und Wie wollen wir jetzt noch nicht sprechen."

Elga Baganz
Fotos: Höhne



Soldaten im Lande Dimitroffs

Der erste antifaschistische Aufstand der Welt begann im September 1923 in Bulgarien.

Trotz hartnäckigen Volkswiderstandes war es im Juni 1923 reaktionären profaschistischen Offizieren und ihnen willfährigen Armee-Einheiten gelungen, die rechtmäßig gewählte und keinesfalls kommunistenfreundliche bürgerliche Regierung Stamboliski zu stürzen und eine arbeiterfeindliche Militärdiktatur zu errichten.

Mit Gewalt und Terror wird das ganze Land niedergehalten. In nur drei Monaten gelingt es der Bulgarischen Kommunistischen Partei, eine breite Front des Widerstandes gegen die Faschisten zu schmieden.

Am 23. September 1923 erheben sich im Nordwesten Bulgariens vor allem Landarbeiter, um unter Führung von Georgi Dimitroff und Wassil Kolaroff im bewaffneten Widerstand die monarchofaschistische Offiziersclique zum Abdanken zu zwingen. Die meisten Aufständischen sind nur mit Heugabeln und Hacken bewehrt. Von den Kommunisten organisiert, entstehen aber auch Bataillone und Abteilungen der bulgarischen „Roten Arbeiter-und-Bauern-Armee", die mit erbeuteten oder aus Armeebeständen entwendeten Infanteriewaffen gegen die ins Aufstandsgebiet entsandten Mordkommandos der Putschisten ankämpfen. Diszipliniert und tapfer ringen die bulgarischen „Rotgardisten" gegen eine mehrfache Übermacht, die mei-



sten von ihnen müssen in diesem ungleichen Kampf ihr Leben lassen. Grausam ist die Rache der mit dem königlichen Hof und der bulgarischen Reaktion verbündeten Militärregierung, vor allem an den Angehörigen der Aufständischenbataillone.

Als die Regierung Bogdan Tilow im März 1941 eine enge Allianz mit Hitlerdeutschland eingeht und deutschen Divisionen gestattet, in Bulgarien an der Grenze zur Sowjetunion günstige Ausgangsräume für den Überfall auf das erste sozialistische Land zu beziehen, ruft das ZK der BKP zum bewaffneten Widerstand. In den Bergen kämpfen Partisanen, in Städten und Dörfern arbeiten Sabotagegruppen.

Von ihren Operationsbasen im Vitoscha-Gebirge und im Murgasch stoßen gut ausgerüstete Partisanenabteilungen immer öfter in die Tiefebenen vor, überwältigen Waffen- und Armeeversorgungslager.

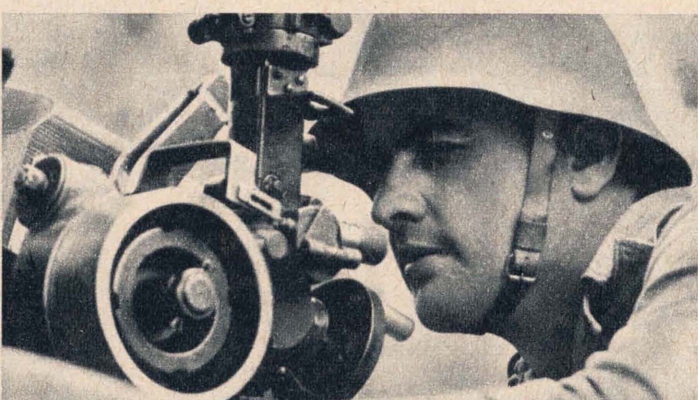
Im Frühjahr 1943 werden alle Partisanenabteilungen, Kampfgruppen und militärischen Einheiten, die zu den Partisanen übergegangen sind, zur Volksbefreiungsarmee zusammengefaßt. Allein im Juni/Juli 1943 kommt es zu mehr als 680 bewaffneten Aktionen. Im Sommer 1944 zählt die Volksbefreiungsarmee bereits 11 Brigaden, 37 Abteilungen und eine beträchtliche Anzahl selbständiger Gruppen in einer Gesamtstärke von mehr als 30 000 Mann. Der Kampf nimmt Massencharakter an.

Im August 1944 erringt die Sowjetarmee im Raum Jasi–Kischinjow gegen die deutsche Heeresgruppe „Südukraine" einen großen Sieg. Damit sind günstige Bedingungen für einen gesamtbulgarischen antifaschistischen Aufstand gegeben. Das Signal für den Aufstand ist das historische Rundschreiben Nr. 4 des Politbüros der BKP. Am 9. September 1944 erhebt sich das ganze Land. Bereits am Abend des ersten Aufstandtages befindet sich die Staatsgewalt in den Händen der antifaschistischen Vaterländischen Front, die unverzüglich mit der revolutionären Umgestaltung der alten Armee beginnt.

Schon Ende September zählen die Streitkräfte Volksbulgariens 450 000 Mann. Die aus freiwilli-

Abb. S. 225, 226 oben u. 228 oben: Parade in Sofia anläßlich des 30. Jahrestages der sozialistischen Revolution in Bulgarien

Abb. rechts: Richtkanonier der Bulgarischen Volksarmee



gen Gardebataillonen formierte 1., 2. und die 4. Armee werden der 3. Ukrainischen Front operativ unterstellt und wirken gemeinsam mit sowjetischen und jugoslawischen Truppen an der Befreiung Jugoslawiens mit. Die neuorganisierte 1. Bulgarische Armee unter dem Befehl General Stoitschews nimmt heldenhaft kämpfend an der Budapester und der Wiener Operation teil. An der Seite der Antihitlerkoalition beenden bulgarische Soldaten bei Klagenfurt in Österreich ihren 1500 km langen Kampfweg als Sieger.

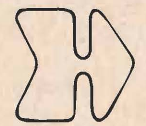
Nach der Proklamierung der Volksrepublik am 15. September 1946 sowie der Bildung der neuen Regierung unter Georgi Dimitroff am 22. November 1946 übernehmen Kommunisten das Verteidigungsministerium. Nun hat die beschleunigte Herausbildung und Reorganisation der Volksarmee die volle Unterstützung der Regierung. Es wird eine straffe Parteiorganisation und eine Armeejugendorganisation geschaffen.

In Würdigung der historischen Ereignisse vom September 1944 sowie zur lebendigen Erinnerung an den antifaschistischen Septemberaufstand 1923, in dessen Verlauf die Keimformen einer Bulgarischen Volksarmee entstanden, begeht das bulgarische Volk jedes Jahr am 23. September den Tag der Bulgarischen Volksarmee.

Im Mai 1955 wird der Warschauer Vertrag auch vom Vertreter der Volksrepublik Bulgarien unterzeichnet.

Angriff im Gebirge

Sechzehn Gebirge erstrecken sich über die Volksrepublik Bulgarien. Hält der Mussala-Gipfel des Rila-Gebirges mit 2925 m den Höhenrekord, nehmen die Rhodopen für sich in Anspruch, das größte Gebirgsmassiv der ganzen Balkanhalbinsel zu sein. Das Profil des Gefechtsfeldes der Landstreitkräfte der Bulgarischen Volksarmee wird durch steile Felsanstiege, ausgedehnte Hochgebirgsebenen, Schluchten und reißende Gebirgsflüsse, durch ausgedehnte Waldmassive mit Mittelgebirgscharakter und eine geringe verkehrsmäßige Erschließung weiter Landstriche geprägt. In diesem Territorium müssen der mot. Schütze und der Panzerfahrer, der Artillerist, der Pionier und der Nachrichtensoldat mit den schwierigen geographischen Bedingungen vertraut





sein, um alle Gefechtsaufgaben erfüllen zu können.

Drei Tage sind seit Auslösung des Gefechtsalarms für das Panzerbataillon Major Kolévs vergangen, drei harte Tage fast ohne Schlaf im rollenden, stampfenden Panzer. Längst liegen die Straßen hinter der Panzerkolonne, mäßig ansteigende Feld- und Waldwege bereiteten den Stahlkolossen keine Schwierigkeiten. Doch seit dem Morgen zeigt sich das Gelände immer zerklüfteter, und die Panzersoldaten haben den Eindruck, gleich Gemsen auf steilen Felspfaden in die Höhe zu streben. Vorsorglich gibt der Bataillonskommandeur aus seinem Führungspanzer über Funk den Befehl, die Kanonen der Kampfwagen nach hinten zu richten. In einer Marschpause läßt er die Kettenabdeckungen entfernen, damit die Panzer nicht an Felsbrocken hängenbleiben. Nur manchmal noch unterbricht ein schrilles schleifendes Geräusch das Dröhnen der Motoren und zeigt an, daß ein zu vorsichtiger Panzerfahrer sich zu dicht an die Felswand gedrängt hat.

Fest halten die Hände von Strachil Penkow die Steuerknüppel, gefühlvoll gibt er Gas, bremst und beschleunigt die Gleisketten. Durch die sichtbegrenzende Luke ist sein Blick auf das unwegsame Gelände vor dem Panzer gerichtet. Mit äußerster Konzentration, oft Zentimeterarbeit leistend, steuert er den Führungspanzer durch scharfe Links- und Rechtskurven, umfährt kompakte Felsbrocken. Durch schmale Schluchten, kaminähnliche Felstore, über provisorische Brücken und durch reißende Gebirgsbäche erkämpft sich die Panzerkolonne den Weg in das Einsatzgebiet.

„Wenn ich in dieser Schlucht durch einen Steuerfehler stekken bleibe, stoppe ich den ganzen Marschverband und verhindere damit den Angriff", denkt Panzerfahrer Ivanov, und das gleiche denkt auch Bataillonskommandeur Kolév, der aus der Kommandantenluke des Führungspanzers heraus das Terrain beobachtet und dem Fahrer laufend Hinweise gibt.

Gleichzeitig überdenkt er die am Morgen erhaltene Gefechtsaufgabe. Mit einem massierten Angriff in nordwestlicher Richtung sind die Stützpunkte und Feuernester des „Gegners" an den Hängen und in den Gipfellagen zu vernichten, ist dem nachfolgenden mot. Schützenverband der Weg zur Einnahme

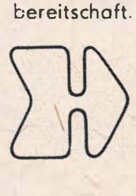


der taktisch wichtigen Höhe zu ermöglichen. Schon beim Kartenstudium erkannte Major Kolév, daß der Angriff des Panzerbataillons in einem Gelände mit Steilhängen und Geröllhalden, mit heimtückischem Kuschelgelände und Höhenunterschieden von 700 Metern zu führen ist. Ein schwieriger Kampfauftrag für seine „Tankisten", eine Aufgabe, deren Bewältigung das Prädikat für die vorangegangenen Ausbildungswochen festlegen wird.
Geschützfeuer und das Rattern von Maschinenwaffen, Detonationen einschlagender Granaten und das zwitschernde Surren vorbeijagender Infanteriegeschosse machen das Gebirgstal zum Hexenkessel und zwingen zum Handeln. „Auf erkannte Feuernester des ‚Gegners', Feuer!" befiehlt der Kommandeur.
Nur Augenblicke dauert das Richten, dann donnern Panzerkanonen ihre Antwort gegen die Berghänge. Und während die Richtschützen neue Ziele anvisieren, erhalten die Fahrer über Kopfhörer den Befehl, den Angriff frontal zu beginnen. Aus einem Seitental heraus schließen sich dort bereitgestellte mot. Schützen dem Panzerangriff an. Die Kampfausrüstung der Soldaten ist durch Kletterseile, Karabinerhaken und Bergpickel ergänzt. Zwischen den feuernden Panzern halten sie mit Salven aus den mit Schulternstützen versehenen Maschinenpistolen die „gegnerischen" Kräfte nieder. An den Flanken bringen Bedienungsmannschaften mehrere rückstoßfreie Geschütze, Kaliber 82 mm, in Stellung. Die RG-82-mm sind besonders für den Kampf im Gebirge geeignet, weil sich in ihnen die Vorzüge geringen Gewichts mit einem hohen Wirkungsgrad des Feuers vereinigen. Mehrere Seilschaften erklimmen eine vom „Gegner" nicht einzusehende Felswand; sie haben die Absicht, den „Gegner" überraschend im Rücken anzugreifen.
Der Steilhang im Angriffszentrum wird plötzlich durch einen riesigen Vorhang gelbzüngelnder Flammen und dichten Qualm verhüllt. Mit Brandmitteln versucht der „Gegner", den Angriff noch stoppen zu können. Vergeblich, im Laufschritt überwinden die angreifenden Infanteristen den Feuergürtel und brechen den Widerstand der „feindlichen" Stützpunkte.

Mot.-Schützen beim Angriff in bergigem Gelände
Fotos: ADN-ZB Schneider (3); Archiv (2)



U-Boot bekämpft
Kampfschiffe der Bulgarischen Schwarzmeerflotte handeln oft gemeinsam mit Schiffseinheiten der sowjetischen Rotbanner-Schwarzmeerflotte und erfüllen ihre Übungsgefechtsaufgaben mit Erfolg. Unter allen Bedingungen beweisen sie dabei ihre hohe Gefechts- und Einsatzbereitschaft.



Name der Armee:	Bulgarska narodna Armija
Tag der Armee:	23. September (1923, antifaschistischer Septemberaufstand)
Verteidigungsminister:	Armeegeneral Dobri Dshurow
Gliederung:	Landstreitkräfte (einschließlich Luftlandeeinheiten); Luftstreitkräfte und Luftverteidigungstruppen; Seekriegsflotte
Höchste militärische Auszeichnung:	Held der Volksrepublik Bulgarien mit Goldenem Stern
Höchste militärische Bildungsstätte:	Militärakademie „Georgi Sawa Rakowski"
Bedeutendster Armeesportklub:	ZSKA „Cerweno zname"

Wehrerziehung und vormilitärische Ausbildung der Jugend hat der Dimitroff-Komsomol übernommen

Hauptauftrag der bulgarischen Zerstörer, UAW-Schiffe, Torpedo- und Raketenschnellboote, der U-Boote und Landungsschiffe ist es, im Diensthabenden System der sozialistischen Armeen und Flotten die südliche Flanke des sozialistischen Lagers von See her zuverlässig abzusichern.

In einer Basis der bulgarischen Schwarzmeerflotte:
Erfolgreich sind die U-Boot-Abwehrschiffe am vergangenen Abend von einer gemeinsamen Übung der sozialistischen Schwarzmeerflotten hinter die schützenden Molen des Seekriegshafens zurückgekehrt. Nach den Anstrengungen der vergangenen Tage empfinden es die Matrosen als sehr angenehm, bei ruhigem Schiff die einzelnen Gefechtsstationen, Waffensysteme, Motoren und die Elektronikausrüstung zu überprüfen und zu warten, den Maschinenraum auf Hochglanz zu bringen. Besonders gründlich wird die Funktionstüchtigkeit der Hauptbewaffnung des U-Boot-Jägers, die Wasserbombenwerfer, überprüft.
Signalglocken unterbrechen die Wartungsarbeiten auf dem Schiff: U-Boot-Alarm in einer drei Seemeilen entfernten Zone wird gegeben, das Schiff zum Auslaufen befohlen. Auf dem kürzesten Weg eilen die Besatzungsmitglieder zu ihren Gefechtsstationen – in den Maschinenraum, an die Waffen und zum Hauptbefehlsstand. Während das Schiff mit voller Kraft Kurs in das vorbestimmte Operationsgebiet nimmt, werden die Luken zur Munitionskammer geöffnet, Wasserbomben herausgehievt und in die Werfer geschoben, die Zünder aufgeschraubt.

In der hydroakustischen Station des UAW-Schiffes lauscht der Hydroakustiker den hellsingenden Tönen im Kopfhörer. Mit wachsender Spannung verfolgt er auf einer kleinen Mattscheibe den kreisenden Elektronenstrahl. Abgestrahlte und reflektierte Schallwellen suchen das Meer nach U-Booten ab. Nach der Intensität der sichtbar gemachten und hörbaren Schallreflexionen ist es dem Hydroakustiker möglich, Standort, Kurs und Geschwindigkeit des gesuchten Unterseebootes genau festzustellen. Nach den ermittelten Werten legt der Steuermann des U-Boot-Jägers den Kurs fest und der Kommandant kann den Angriff einleiten.

Das Kommando: „Salve . . . Feuer!" Aufheulend schnellen die reaktiven Wasserbomben aus den Werferbatterien . . . Ist das „gegnerische" U-Boot vernichtet? Als wenig später das Zielunterseeboot der Bulgarischen Seekriegsflotte auftaucht, bestätigt der Kommandant, daß schon die erste Wasserbombenserie im Ernstfall das U-Boot vernichtet hätte.
Gefechtsalarm beendet! Die Schiffe nehmen Kurs auf den Heimathafen.

M. Kunz

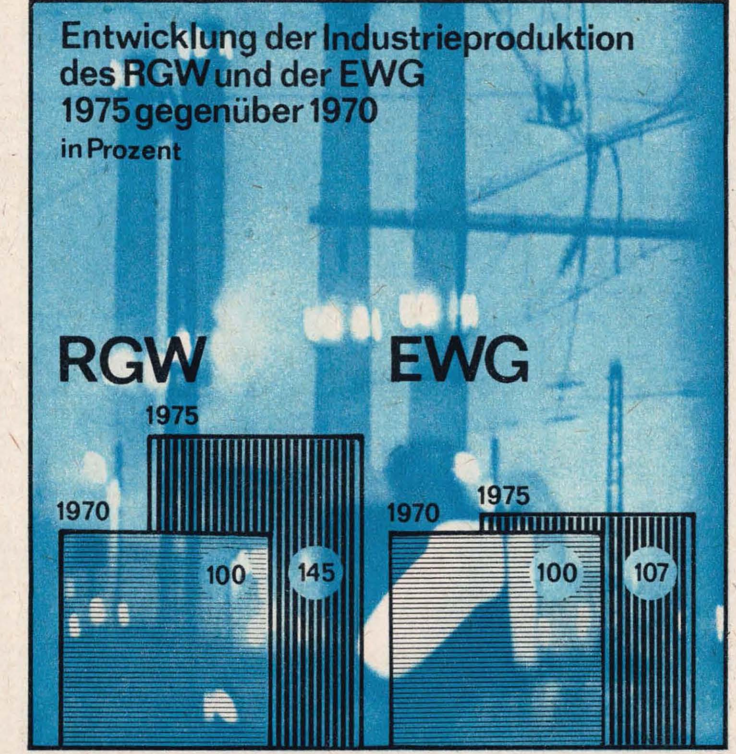
DOKUMENTATION

Die internationalen Wirtschaftsbeziehungen (3)

Der RGW ist die größte Wirtschaftsgemeinschaft der Welt. Aber auch im Wachstumstempo des ökonomischen Potentials übertrifft der RGW jede andere internationale Wirtschaftsorganisation.

„Die Produktionsverhältnisse, die Vorzüge der auf der Planung beruhenden sozialistischen Zusammenarbeit werden besonders sichtbar angesichts der wachsenden Widersprüche und der Vertiefung der Krisenerscheinungen in der kapitalistischen Wirtschaft. Diese Zusammenarbeit festigt die Positionen der Mitgliedsländer des RGW in der Weltwirtschaft und erhöht die internationale Autorität des Rates für Gegenseitige Wirtschaftshilfe" (Kommuniqué der 30. Tagung des RGW, Juli 1976 in Berlin).

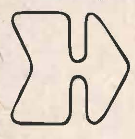
– Die industrielle Bruttoproduktion der RGW-Länder stieg von 1970 bis 1975 auf das 1,5fache.
– 80 Prozent davon wurden durch die Steigerung der Arbeitsproduktivität erreicht.
– Um 14 Prozent stieg jährlich die Bruttoproduktion landwirtschaftlicher Erzeugnisse (1971 bis 1975).
– Um 29 Prozent erhöhte sich das Realeinkommen der Bevölkerung (von 1971 bis 1975)!

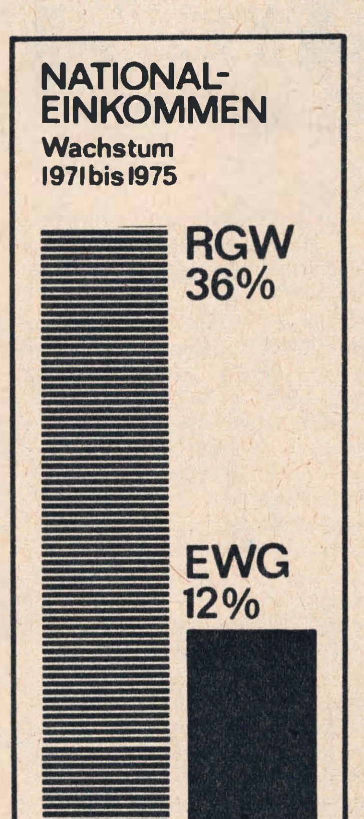


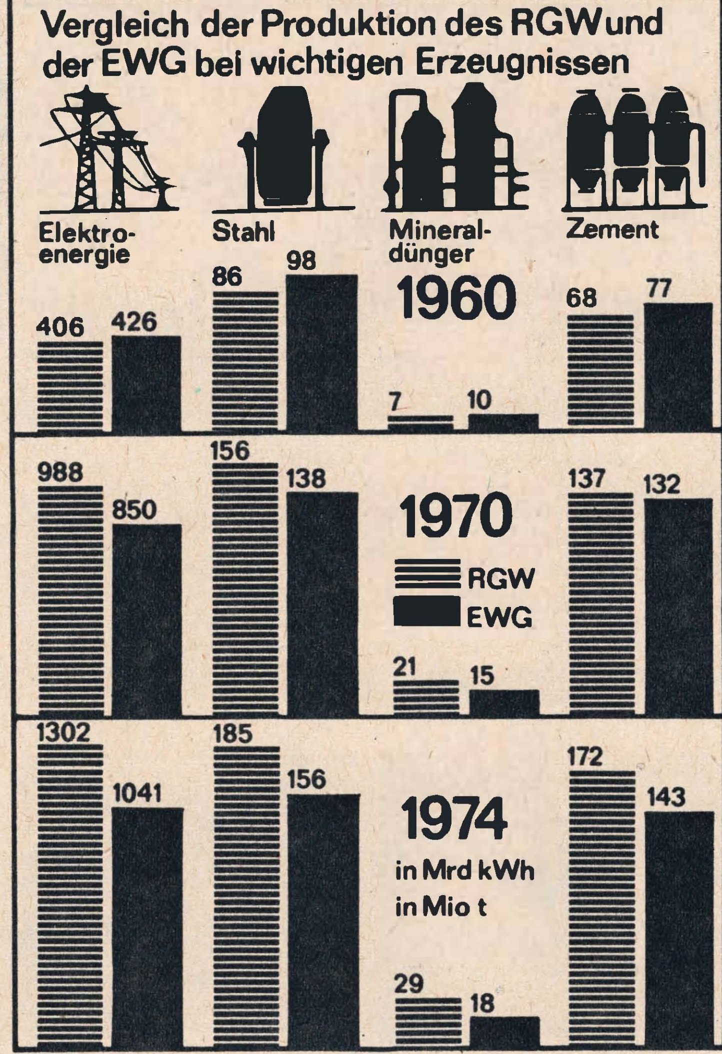
Um die Möglichkeiten der sozialistischen ökonomischen Integration noch besser für die gemeinsame Lösung einer Reihe lebenswichtiger ökonomischer Probleme der RGW-Länder zu nutzen, beschloß die 30. Ratstagung, fünf gemeinsame **Zielprogramme** für die Zusammenarbeit in den wichtigsten Produktionszweigen für die nächsten 10 bis 15 Jahre auszuarbeiten:

1. Zusammenarbeit in Brennstoff-, Energie- und Rohstoffzweigen.
Es soll die wachsenden Wirtschaften der Mitgliedsländer zuverlässig mit Energieträgern, Schwarz- und Buntmetallen und chemischen Rohstoffen versorgen.

2. Zusammenarbeit im Maschinenbau
Es soll den Einsatz modernster Maschinen, Ausrüstungen und Technologien beschleunigen und







damit die Aus- und Umrüstung der Volkswirtschaften mit höchstem Effekt gewährleisten. Spezialisierung und Kooperation der Produktion von Fertigerzeugnissen, Baugruppen und Bauteilen ermöglichen jedem Land eine vielseitige Entwicklung des Maschinenbaus.

3. Zusammenarbeit bei der Produktion von Hauptnahrungsmitteln.

Es soll den Bedarf der Bevölkerung an hochwertigen Nahrungsmitteln decken und die Schaffung der erforderlichen Reserven gewährleisten. Das schließt die Entwicklung und Einführung moderner industrieller Methoden der Lebensmittelproduktion ebenso ein, wie die Erhöhung der Produktion von Maschinensystemen und die Ausarbeitung progressiver Technologien in der Tierproduktion.

4. Erweiterung der Produktion und die gegenseitige Lieferung industrieller Konsumgüter.

Es soll den Bedarf an wichtigen Konsumgütern decken. Die Spezialisierung soll zum gegenseitigen Vorteil weiterentwickelt werden und die Leichtindustrie besser als bisher mit Rohstoffen versorgt werden.

5. Zusammenarbeit zur Entwicklung der Transportverbindungen.

Es soll den perspektivischen Bedarf an allen Beförderungsleistungen befriedigen. Deshalb schließt das Programm die Modernisierung der Transportmittel und die rationelle Entwicklung der nationalen Transportsysteme und die Abstimmung mit dem europäischen Transportnetz ein.

Jahreszuwachsraten der Industrieproduktion (in Prozent zum Vorjahr)

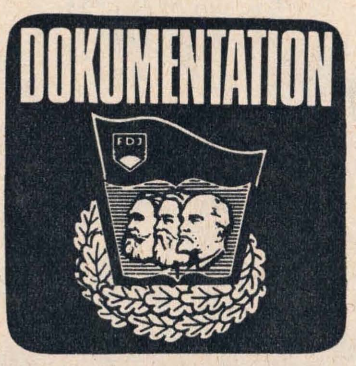
	1971	1972	1973	1974	1975[1]
VRB	9,1	9,1	9,0	8,2	10,0
UVR	6,8	5,1	7,0	8,1	4,7
DDR	5,6	6,0	7,0	7,3	6,4
MVR	9,2	12,4	8,8	8,5	7,0
VRP	7,9	10,7	11,3	12,0	12,0
SRR	11,7	11,8	14,6	14,6	13,0
UdSSR	7,7	6,5	7,5	8,0	7,5
ČSSR	6,9	6,6	6,7	6,3	7,4

[1] Vorläufige Zahlen auf der Grundlage der Entwicklung in den Monaten Januar bis September 1975

Handel der sozialistischen Länder mit kapitalistischen Ländern und Entwicklungsländern[1] (in Mill. US-Dollar)

	kap. Länder Export	kap. Länder Import	Entwickl.-Länder Export	Entwickl.-Länder Import
1965	5 172	5 724	2 496	2 086
1970	8 783	10 813	4 574	2 786
1973	16 592	21 377	9 133	5 398

[1] Vergleiche Ju+Te-Dokumentation Heft 2/1977



Kennziffern zum Volkswirtschaftsplan 1976 (Zuwachs in Prozent zu 1975)

	UdSSR	ČSSR	VRP	VRB	SRR	UVR	DDR
Produziertes Nationaleinkommen	5,4	5,0	8,3	9,0	10,5	5,0 bis 5,5	5,3
Industrieproduktion	4,3	5,5	8,8	9,2	10,2	6,0	6,0
Arbeitsproduktiv. i. d. Industrie	3,4		7,7	8,8[4]	8,5		5,5
Bauproduktion		8,5	4,2[1]	8,0	21,6[1]	5,0 bis 5,5	4,6
Landwirtschaft. Produktion	7.0[2]	4,5	5,9	5,0	15,0 bis 26,6	3,5 bis 4,0	1,4[3]
Investitionen	4,0	7,0		17,3	19,4		6,5
Einzelhandelsumsatz	3,6	4,7	10,7[5]	7,8	10,0	4,0 bis 5,0	4,0
Realeinkommen je Kopf der Bevölkerung	3,7	4,3[6]	7,6[6]	4,8[6]	8,0 bis 8,5	3,0	4,0[6]
Außenhandelsumsatz	13,6			18,6	17,8		9,7

[1] Bau- und Montage arbeiten; [2] Steigerung zum Durchschnitt 1971—1975; [3] Produktion und Leistungen der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft; [4] Arbeitsproduktivität insgesamt; [5] Warenbereitstellung für die Bevölkerung; [6] ČSSR: Realeinkommen der Bevölkerung, Bulgarien: Realeinkommen der Bevölkerung, Polen: Geldeinnahmen der Bevölkerung, DDR: Nettoeinnahmen der Bevölkerung.
Quelle: Staatsbank der DDR.

Die Zielprogramme ermöglichen den RGW-Mitgliedländern durch Kooperation ihre
– natürlichen Reichtümer und Bodenschätze
– Grundfonds der Volkswirtschaften, Industrie, Landwirtschaft, Transport und Verkehr
– Wissenschaft, Technik und Technologie
– Arbeitskräfte
mit
höchster Effektivität für jedes einzelne Mitgliedsland
im
Gesamtinteresse aller RGW-Staaten **zu nutzen.**

Durch die intensive Zusammenarbeit im RGW wird die harmonische Entwicklung der nationalen Wirtschaften mit hohem Wachstumstempo in Industrie und Landwirtschaft gewährleistet. Sondermaßnahmen für eine beschleunigte Entwicklung und erhöhte Effektivität der ökonomisch weniger starken Länder VR Mongolei und Kuba sind vorgesehen. Die vertiefte Zusammenarbeit fördert damit gleichzeitig die allmähliche Annäherung und Angleichung des ökonomischen Entwicklungsniveaus der RGW-Länder. Das ist ein historisch gesetzmäßiger Prozeß beim gemeinsamen Voranschreiten beim Aufbau des Sozialismus und Kommunismus. Dabei haben die RGW-Länder sich stets für vorteilhafte Wirtschaftsbeziehungen mit allen Ländern der Welt, unabhängig von ihrer sozialen Ordnung ausgesprochen. Die Schlußakte von Helsinki bietet für die weitere Ausdehnung des Handels eine gute Basis.
(Die nächsten Beiträge befassen sich mit Rohstoff- und Energiefragen)

Die »BB« Strecke

Neue Eisenbahnverbindung von Beograd nach Bar

Am 28. Mai des vergangenen Jahres wurde die neue Eisenbahnmagistrale Beograd – Bar, die größte technische Meisterleistung im Verkehrswesen der SFRJ, durch Staatspräsident Josip Broz Tito feierlich eröffnet. „Jahrzehntelang war die Strecke ein Traum, jetzt ist sie eine Traumstrecke", soll ein jugoslawischer Journalist an diesem denkwürdigen Tag geäußert haben. Wenige Wochen später hatte ich die Möglichkeit, mich davon zu überzeugen.

Gigantisch reckt sich die Eisenbahnbrücke „Mala Rijeka" über den kleinen Fluß gleichen Namens. Mit einer Länge von fast 500 Metern und einer Höhe von 201 Metern ist sie die zur Zeit größte Eisenbahnbrücke Europas.

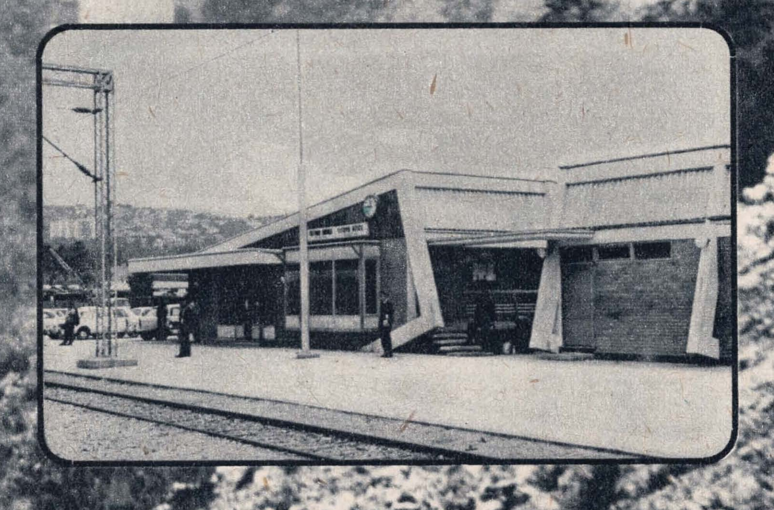


Von der Metropole der SFR Jugoslawien aus geht die Reise auf der neuen Strecke, die die Einheimischen kurz „BB“ nennen, fast betulich durch die sanften Täler und Höhen Mittelserbiens. Ab und an verschwindet der Zug in einem mehr oder weniger langen Tunnel. Langsam, aber stetig „beißt“ sich die Strecke Meter für Meter ins Gebirge. Ansiedlungen sind kaum noch zu sehen, die unberührte Natur ist vorherrschend. Nach langer Fahrt – man vermag den überwältigenden Eindruck kaum zu schildern –

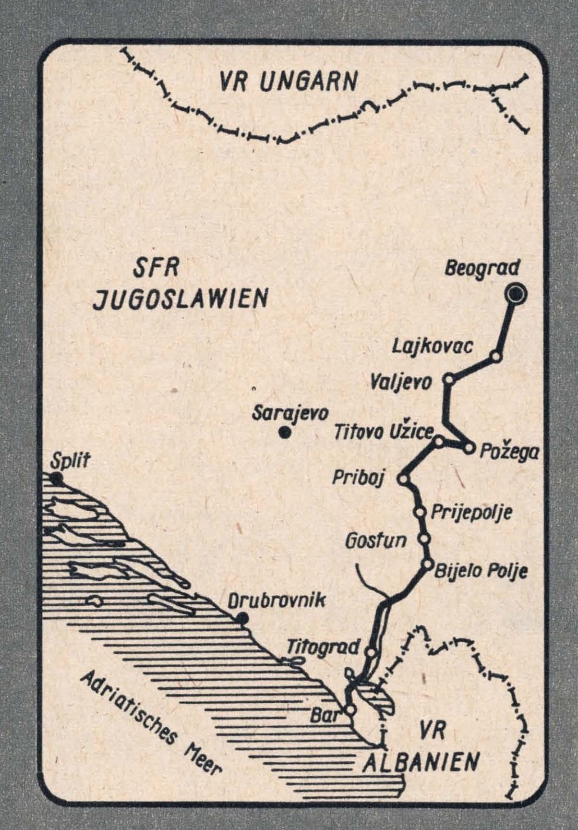
der Superlative

oben Ein typisches Bild für die „BB“: Brücken und Tunnel bestimmen im Wechsel den Streckenverlauf

unten Fast alle Bahnhofsgebäude sind in dieser architektonisch reizvollen und auch zweckmäßigen Form gestaltet



Die »BB«





schlängelt sich der Zug über die juraähnlichen Höhen Zlatibors, durch die wildromantischen Felsen, die zu beiden Seiten des Flusses Lim in die Höhe schießen, um dann 600 m über der Schlucht der rauschenden Morača aufzutauchen.

Über 200 Tunnel wurden bisher bereits durchfahren. Wenige Zeit später überquert der Zug – natürlich aus einem Tunnel kommend – den kleinen Fluß Mala Rijeka in 201 m Höhe. Erst wenn man das fast 500 m lange Brückenbauwerk auf der anderen Seite des Tales voll zu sehen bekommt, kann man die Meisterleistung der Arbeiter, Ingenieure und Architekten ganz bewundern. Nun geht es in rascher Fahrt bergab in Richtung Titograd. Nach etwa einer Stunde ist man am Ziel, in der Hafenstadt Bar, an der montenegrinischen Adriaküste.

Ein Jahrhundert altes Projekt wurde Wirklichkeit

Die Pläne für den Bau einer Eisenbahnlinie von Serbien bis zum Adriatischen Meer gehen bis in die neunziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts zurück. Doch die politischen Umstände haben in der Vergangenheit immer wieder ein solches Projekt verhindert. Erst nach dem zweiten Weltkrieg, im sozialistischen Jugoslawien, reiften die Studien für die Strecke endgültig aus. Im Jahre 1951 legte der jugoslawische Bundeswirtschaftsrat folgende Haupttrasse fest: Beograd–Valjevo–Titovo Užice–Bijelo Polje–Titograd–Bar.

Die ersten Bauarbeiten auf der neuen Strecke begannen bereits 1952 auf den Abschnitten Resnik–Vreoci (38 km) und Titograd–Bar (51 km), die 1958 und 1959 beendet wurden. In dieser Zeit wurde auch mit dem Bau einiger Tunnel begonnen. Im Jahre 1957 mußte allerdings wegen finanzieller Schwierigkeiten der Bau (mit Ausnahme der genannten Teilabschnitte) vorübergehend eingestellt werden. 1961 beschloß der Bundesexekutivrat, die Arbeiten fortzusetzen.

Auch der internationale Zug „Meridian" – Malmö–Berlin–Beograd–Bar – benutzt die neue Strecke
Fotos: W. Kroker

Erst als die Finanzierung durch Gesetze des Bundes und der Sozialistischen Republiken Serbien und Montenegro im Jahre 1966 endgültig gesichert war, schritten die Bauarbeiten zügig voran.

254 Tunnel und 234 Brücken auf 476 km Strecke

Die „BB" verläuft, wie schon erwähnt, teilweise im Flachland, später aber hauptsächlich durch Täler und Gebirge. Sie durchschneidet drei große Wasserscheiden bei Divčibare, bei Zlatibor und bei Kolašin. Sie ist

Strecke der Superlative

476 km lang, führt über eine Länge von 301 km durch das Gebiet Serbiens von Beograd bis Gostun und 175 km durch Montenegro von Gostun bis Bar. Durch die äußerst schwierigen geologischen Bedingungen zählt die „BB" zu den schwierigsten und teuersten Eisenbahnstrecken Europas. Die maximalen Steigungen liegen zwischen Beograd und Titovo Užice bei 16 Promille, zwischen Titovo Užice und Priboj bei 18 und bei 25 Promille zwischen Titograd und Bijelo Polje. Die größte Höhe über dem Meeresspiegel erreicht die Strecke im Bahnhof Kolašin (1032 m) und die niedrigste im Bahnhof Bar (3 m). Zu den charakteristischen Merkr alen dieser Strecke zählen die 254 Tunnel mit einer Gesamtlänge von 114 km.
Damit sind sozusagen 24 Prozent der „BB" in Stein gehauen. Die größten Tunnel – sie haben alle ihre Namen – sind der „Sozina" mit 6171 m Länge und der „Slatibor" mit 6139 m Länge. Des weiteren mußten 206 Beton- und 28 Stahlbrücken mit einer Gesamtlänge von annähernd 15 km erbaut werden.
Die attraktivste und fast 500 m lange Brücke ist die „Mala Rijeka". Sie trägt den Namen des kleinen Flusses, der unter ihr in 200 m Tiefe fließt. Zum Bau der sechs Pfeiler wurden 31 520 m³ Erde und Gestein ausgehoben und in die Fundamente fast 23 000 m³ Beton gegossen. Die Bedingungen erforderten u. a. auch die Verlegung des Gleises auf der Brücke mit einem Gefälle von drei Promille. Dabei befindet sich der längste Teil der Brücke in der Geraden, der Rest geht dann in Richtung Titograd in einen Bogen über. Das erschwerte die Montage der 2650 t schweren Brücke, die in der kurzen Zeit von März bis Dezember 1972 erfolgte.

Wirtschaftliche Bedeutung

Mit der Inbetriebnahme der „BB" wurden wichtige Teile Serbiens und Montenegros „in die Zukunft" geholt. Für ein breites Einzugsgebiet ist zudem eine weitere Verbindung zum Meer erschlossen.
Wichtig wird die künftige Erschließung der Bodenschätze im Einzugsgebiet der Strecke sein. So werden u. a. die Vorräte an Eisenerz auf etwa eine Milliarde Tonnen geschätzt, aber auch Nickel, Bauxit, Blei und Zinn lagern in den Bergen und Tälern. Neben Braunkohle warten auch 1,2 Md. t Mergelkalk auf ihren Abbau.
Für die wirtschaftliche Bedeutung der neuen Magistrale noch ein typisches Beispiel: Die Materialanlieferung und der Abtransport der Fertigerzeugnisse für eine Kupferschmelze bei Titovo Užice wurden bisher per Lastkraftwagen abgewickelt. Durch die Nutzung der Eisenbahn spart allein dieser Betrieb jährlich etwa 7 Mill. Dinar an Transportkosten.
An der Strecke sind eine Million Hektar mit Wald bedeckt. Die stehenden Holzvorräte dieser Wälder, die bisher größtenteils wirtschaftlich noch nicht genutzt werden, betragen etwa 120 Mill. m³ Holz. Heute besteht durch die Eisenbahnverbindung die Möglichkeit, jährlich 700 000 m³ Holz einzuschlagen und abzutransportieren. Mit der direkten Verbindung zum Meer gewinnt der Adriahafen Bar zunehmend an Bedeutung. Gegenwärtig werden hier eine Million Tonnen Güter im Jahr umgeschlagen. Bis 1980 soll der Hafen so ausgebaut werden, daß die jährliche Umschlagsleistung auf fünf Millionen Tonnen Güter steigt.

Betriebliches und Ausblick

Seit Inkrafttreten des Sommerfahrplanes 1976 verkehren täglich fünf durchgehende Reise- und sechs Güterzüge in beiden Richtungen. Die Fahrzeit von Beograd nach Bar beträgt vorerst mehr als neun Stunden. Nach Abschluß der Elektrifizierungsarbeiten wird sie auf siebeneinhalb bis sieben Stunden reduziert. Für die „BB" ist eine durchgehende automatische Zugsicherung modernster Art geplant. Auf jedem der über 50 Bahnhöfe stehen zwei Überholungsgleise zur Verfügung. Die maximale Auslastungsmöglichkeit der eingleisigen Strecke wird mit 40 Zügen je Tag in jeder Richtung angegeben.
Ab 1980 rechnet man mit einer jährlichen Beförderung von 19 Mill. Personen und fünf Millionen Tonnen Güter. 80 Prozent der Einnahmen soll der Gütertransport bringen.

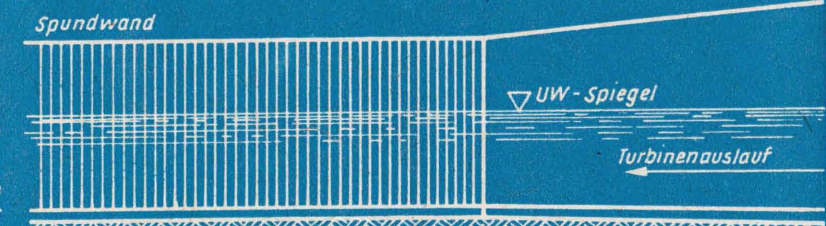
Dipl.-Journ. Dipl.-Ing. Wolfgang Kroker

Auf einen Blick

Eröffnung der Strecke:	28. Mai 1976
Gesamtlänge der „BB":	476 km
Anzahl der Tunnel:	254
Gesamtlänge der Tunnel:	114 km
längster Tunnel:	6171 m
Anzahl der Brücken:	234
Gesamtlänge der Brücken:	14,6 km
längste Brücke:	498 m
Anzahl der Bahnhöfe:	54
höchster Bahnhof:	1032 m ü. d. M.
niedrigster Bahnhof:	3 m ü. d. M.
maximale Steigung:	25 ‰
kleinster Krümmungsradius:	300 m
Anzahl der beschäftigten Eisenbahner:	etwa 5000
bewegte Erde und Gestein:	5 Mill. m³
benötigter Beton:	1,5 Mill. m³
Gesamtkosten:	60 Md. Dinar

Deshalb wird z. B. das Kühlwasser des VEB Kernkraftwerk „Bruno Leuschner" unter Beachtung des Umweltschutzes dem Meer entnommen. Dieses Kühlwasser verläßt das Kraftwerk in einem Kühlwasserkanal, der in einer gewissen Höhe über dem Vorfluter endet. Das dadurch vorhandene Gefälle und die im Endausbau große Kühlwassermenge veranlaßte die Projektanten, die im Kühlwasser enthaltene potentielle Energie zurückzugewinnen.

Der Energiebedarf aller Industriestaaten erfordert in immer kürzeren Zeitabständen eine Verdoppelung des vorhandenen Energieangebotes. Das ist nur möglich, wenn immer größere Maschineneinheiten in ständig geringer werdenden Zeitabständen installiert werden können. Es sind aber zum Beispiel die großen Maschineneinheiten der Kernkraftwerke mit ihrem hohen Kühlwasserverbrauch an Flüsse oder Wasserreservoire gebunden, sofern man nicht aufwendige Kühltürme errichten will. In der DDR können die relativ kleinen Flüsse diesen Kühlwasserbedarf schwerer erfüllen, ohne die anderen Nutzer der Flüsse und das biologische Gleichgewicht der Gewässer zu schädigen.



ENERGIE

Im internationalen Wasserkraftausbau kommen seit einigen Jahren auch Rohrturbinen zum Einsatz. Die Turbinenlager und der Generator liegen dabei oberwasserseitig vom Turbinenlaufrad in einem wasserdichten Stahlkörper (Birne oder Bulb genannt).

Die Birne und das Turbinenlaufrad werden in einem rohrähnlichen Kanal installiert und von Wasser allseitig umströmt.

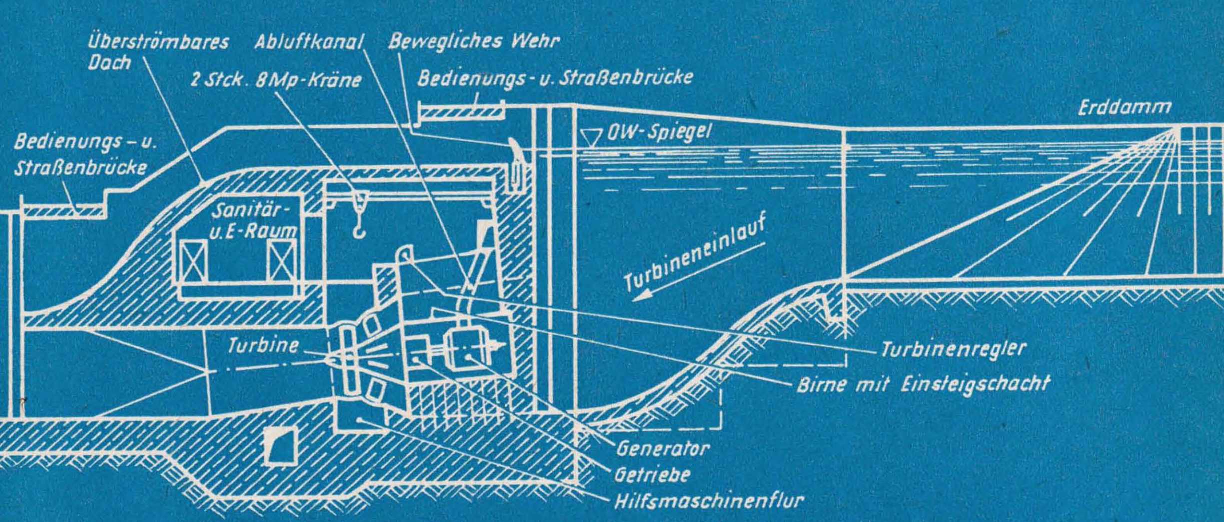
Der Vorteil der Rohrturbine liegt im besseren Wirkungsgrad sowie in der Einsparung des senkrechten Saugrohres. Daraus ergeben sich Baukosteneinsparungen bis zu 25 Prozent gegenüber den Baukosten einer klassischen Wasserkraftanlage.

Im Rohrturbinenkraftwerk des VEB Kernkraftwerk „Bruno Leuschner" werden vier Rohrturbinen installiert. Eine Besonderheit des Werkes ist das Verlegen des bisher immer neben dem Maschinenhaus angeordneten herkömmlichen Wehres auf das Dach des Maschinenhauses.

Das Maschinenhaus ist ein mit 4 beweglichen Wehrklappen versehener Wehrkörper aus Stahlbeton, unter welchem 4 Rohrturbinen angeordnet sind.

Der Kühlwasserkanal kann vor und hinter dem Maschinenhaus seine übliche Breite beibehalten. Die 4 von der tschechoslowakischen Turbinenfabrik ČKD Blansko gefertigten Rohrturbinenaggregate können im leistungslosen Betrieb 41 Prozent der Gesamtwassermenge abführen. Sie werden mit Seewasser betrieben, welches bis zu 35 °C erwärmt sein kann. Die hieraus entstandenen Probleme bei der Konstruktion der Wasserturbinen (Stahlqualitäten, Lager und Dichtungen bei aggressivem Wasser) sind von den Ingenieuren der ČSSR und der DDR unter Berücksichtigung der Erfahrungen aus der Sowjetunion und Frankreich gelöst worden.

Die Birne mit dem Turbinenlaufrad ruht auf einem tropfenförmigen Stahlbetonfundament, dem gegenüber ein gleichgeformter, stählerner Einsteigschacht angeordnet ist. Zwischen der Turbine und dem Generator ist ein in der DDR entwickeltes Planetengetriebe eingefügt, welches die Drehzahl des in der DDR gebauten Asynchron-Generators ge-



aus ABWASSER

genüber der Drehzahl der Turbine um ein etwa sechsfaches auf 1008 U/min erhöht. Dadurch werden die Generatorabmessungen und -gewichte so gering, daß sie durch den Einsteigschacht, auch bei gefluteten Turbineneinläufen, eingehoben und die Aggregate jederzeit gewartet werden können.

Die von den Generatoren aus dem Maschinenhaus angesaugte Kühlluft wird über Kanäle ins Freie geführt. Dabei kann die warme Abluft zum Erwärmen der Haupt- und Nebenräume verwendet werden.

Die gesamte Anlage wird automatisch gesteuert, wobei die Hauptimpulse von Wasserstandspegeln kommen. Bei Ausfall eines Aggregates öffnen sich die Wehrklappen. Sollte starker Wellengang im Unterwasserkanal einen wirtschaftlichen Turbinenbetrieb behindern, so wird durch geringes Öffnen der Wehre das Wasser hinter den Turbinenausläufen beruhigt und im Turbinenteillastbetrieb weiterhin Elektroenergie erzeugt.

Für Turbinenmontagen und Revisionen wird nach Einsetzen von Ober- und Unterwasserdammbalken der jeweilige Durchströmungsquerschnitt entleert und somit begehbar gemacht. Im Schutz dieser Dammbalken werden auch die Birnen montiert.

Die Rohrturbinenanlage wird von der Schaltwarte des Kernkraftwerkes durch Knopfdruck geschaltet. Alle weiteren Schalt- und Steuervorgänge laufen automatisch ab. Statt Bedienungspersonal ist vorerst je Tag ein halbstündiger Kontrollgang vorgesehen.

Mit dieser Rohrturbinenanlage des VEB Kernkraftwerk „Bruno Leuschner" wurde eine Wasserkraftanlage errichtet, welche alle Tendenzen des zukünftigen Wasserkraftausbaues enthält und international neue Maßstäbe setzt.

Hartwig Otto

Landwirtschaftliche

Was ist eine KAP?

Die landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften (LPG) und die Volkseigenen Güter (VEG) als Betriebsformen der sozialistischen Landwirtschaft erzeugten in den 60er Jahren meistens noch eine Vielzahl verschiedener Pflanzen- und Tierprodukte. Auf einer Fläche von durchschnittlich 800 ha je Betrieb wurden 30 und mehr verschiedene Fruchtarten angebaut bzw. Tierarten gehalten. Diese Faktoren behinderten die stärkere Intensivierung und damit den Übergang zu industriemäßigen Verfahren der Produktion. Um „das Wirkungsfeld der menschlichen Schöpferkraft, der Technik und Wissenschaft ... für die Steigerung der Produktion"[1]) zu erweitern, entwickelten sich vielfältige Formen des kooperativen Zusammenwirkens, wie der gemeinsame Einsatz von Maschinen und Transportmitteln in einem Komplex, der über den einzelnen Betrieb hinaus bestimmte Arbeitsprozesse durchführte. Aber auch der kooperative Anbau bestimmter Fruchtarten erfolgte, beispielsweise bei Kartoffeln.

Benachbarte LPG und VEG begannen ihre gesamte Pflanzenproduktion gemeinsam durchzuführen. Sie legten ihre Bodenflächen zusammen, stellten entsprechend den pflanzlichen Produktionsaufgaben die erforderlichen Grund- sowie Umlaufmittel (Maschinen, Geräte, Gebäude und bauliche Anlagen, Ausrüstungen, Saat- und Pflanzgut) zur Verfügung und delegierten die Spezialisten mit ihrer persönlichen Zustimmung in diese neuen kooperativen Einrichtungen, die kooperativen Abteilungen Pflanzenproduktion (KAP). Die nun zu LPG und VEG der Tierproduktion gewordenen „Gründer- bzw. Trägerbetriebe" der KAP sind für die Sicherung einer stabilen Entwicklung ihrer kooperativen Einrichtung weiterhin verantwortlich. Ihre Beziehungen zur KAP und auch untereinander regeln sie mit einer für alle verbindlichen Kooperationsvereinbarung. Außerdem bestätigen sie eine Arbeitsordnung, nach der die KAP und ihre Leiter arbeiten. Zur Abstimmung ihres Zusammenwirkens bilden die kooperierenden Betriebe einen Kooperationsrat, indem die Tierproduktionsbetriebe und die KAP gleichberechtigt vertreten sind.

Die KAP besitzen eigene Fonds sowie einen eigenen Plan und gestalten ihre Vertragsbeziehungen selbständig. Durch die Arbeitsteilung zwischen den Betrieben bedingt, verkaufen die relativ selbständigen KAP das von ihnen erzeugte Futter an die Betriebe der Tierproduktion und kaufen von ihnen den organischen Dünger. Nach und nach mit ihrer wirtschaftlichen Festigung finanziert die KAP ihre laufenden Aufwendungen und die Erweiterung ihrer Produktionsgrundlagen selbst. Sie deckt dann aus den Erlösen ihrer Arbeit die entstandenen Kosten und kauft selbst neue Grund- und Umlaufmittel zur Produktion auf höherer Stufe. Zugleich werden weitere von ihr erwirtschaftete finanzielle Mittel für neue Produktionsanlagen der Tierproduktion, zur Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen (Ferienobjekte, Sportstätten, Kulturhäuser) usw. eingesetzt. In dem Maße, wie sich die ökonomische Stabilität der KAP entwickelt, wird auch die einheitliche Vergütung der Arbeit für die in ihr tätigen Genossenschaftsbauern und Arbeiter, die aus den verschiedenen Betrieben delegiert wurden, durchgesetzt. Dabei orientiert sich die Vergütung mehr und mehr an den Regelungen des Rahmenkollektivvertrages der VEG. Die KAP gehen auch Kooperationsbeziehungen mit weiteren Pflanzenproduktions-, Futteraufbereitungs- und Meliorationsbetrieben, den ACZ sowie KfL ein. Sie organisieren ihre Zusammenarbeit mit der Verarbeitungsindustrie und dem Handel, denen sie ihre Produkte mit hoher und einheitlicher Qualität verkaufen.

Die Produktions- und Leitungsorganisation der KAP ermöglicht den Übergang „zur industriemäßigen Großproduktion". Planmäßig werden große Schlageinheiten auf dem Acker geschaffen. Die Werktätigen spezialisieren sich weiter auf bestimmte Tätigkeiten. Zugleich schränken die KAP die Vielzahl der Fruchtarten ein. Es entwickeln sich beispielsweise Betriebe, die vorwiegend Saat- und Pflanzgut erzeugen. Einen typischen Strukturaufbau zeigt die Abbildung. Die Angehörigen der KAP wirken bei der Planung und Leitung vor allem bei der Gestaltung des sozialistischen Wettbewerbs sowie im Rat der KAP, den Kommissionen und der Belegschaftsversammlung mit.

Die gegenwärtig 1024 bestehenden KAP bewirtschaften im Durchschnitt eine landwirtschaftliche Nutzfläche von etwa 5000 ha (bei den meisten schwankt sie zwischen 3000 ha ...

Betriebsformen (2)

6000 ha) mit Kollektiven von 350 bis 400 Werktätigen je Produktionseinheit.[2])

Die KAP ist die zur Zeit verbreitetste Organisationsform der Pflanzenproduktion. Zusammen mit den LPG und VEG der Pflanzenproduktion bewirtschaften sie fast 100 Prozent der landwirtschaftlichen Nutzfläche der DDR.

Die KAP ist eine bedeutsame Organisationsform der Pflanzenproduktion, da mit ihrer „Hilfe der Übergang zu industriemäßiger Pflanzenproduktion unter den Bedingungen der DDR auf effektivste Weise verwirklicht werden kann ... Aber sie ist nicht das Ziel der Entwicklung"[4]) ..., sondern sie „sind die Übergangsform vom vielzweigig organisierten sozialistischen Landwirtschaftsbetrieb zu spezialisierten LPG und VEG der Pflanzenproduktion"[3]), die auch künftig „große Entwicklungspotenzen besitzen ... Dort, wo der Anteil des Volkseigentums überwiegt, werden sich volkseigene Güter Pflanzenproduktion entwickeln"[5]).

Sie sind zugleich Voraussetzung für den Übergang zu juristisch und ökonomisch vollkommen selbständigen LPG und VEG, die gekennzeichnet sind durch:

„– die Sicherung steigender und stabiler Erträge durch eine hohe Bodenfruchtbarkeit und Ackerkultur und die zunehmende wissenschaftliche Durchdringung des Reproduktionsprozesses sowie eigenverantwortliche Gestaltung der Ökonomik;

– die Entwicklung sozialistischer Kollektive, die schöpferisch und mit hoher Verantwortung die vorhandenen natürlichen und ökonomischen Produktionsbedingungen für eine hohe und effektive Pflanzenproduktion nutzen;

– ein politisch gefestigtes Leitungskollektiv, das bei voller Entfaltung der sozialistischen Demokratie den Reproduktionsprozeß exakt leitet, plant und organisiert sowie

– stabile Kooperationsbeziehungen zu anderen Betrieben der Pflanzenproduktion, den agrochemischen Zentren (ACZ), Kreisbetrieben für Landtechnik (KfL) und Meliorationsbaubetrieben sowie den LPG der Tieproduktion"[2]).

Prof. Dr. sc. K.-D. Gussek

Literatur:

[1] Grüneberg, G.:
Die weitere Verwirklichung der Beschlüsse des VIII. Parteitages der SED in der Pflanzenproduktion
In: Kooperation, 1975, H. 3, S. 102

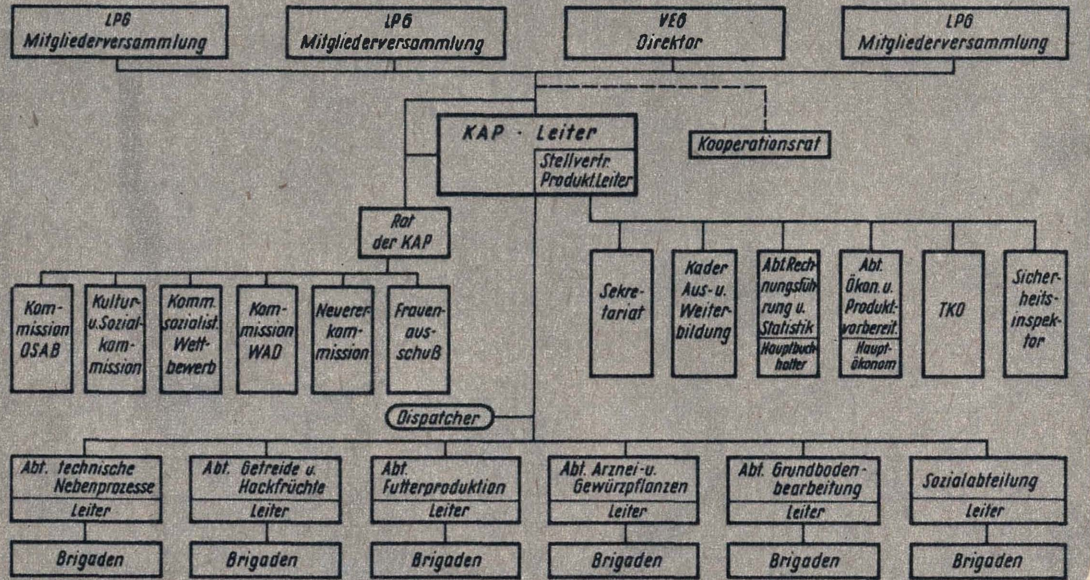
[2] Grüneberg, G.:
Der IX. Parteitag der SED über die Aufgaben der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft sowie die weitere gesellschaftliche Entwicklung auf dem Lande
Dietz Verlag, Berlin 1976, S. 29 f. und S. 32

[3] Groschoff, K., Heinrich, R. u.a.
Industriemäßige Produktionsmethoden in der sozialistischen Landwirtschaft der DDR – Entwicklung der gesellschaftlichen Organisation der Produktion und der Arbeitsteilung
Dietz Verlag, Berlin 1976, S. 188

[4] Autorenkollektiv:
Anwendung der sozialistischen Betriebswirtschaft in der kooperativen Abteilung Pflanzenproduktion
Markkleeberg 1975

[5] Honecker, E.:
Bericht des ZK der SED an den IX. Parteitag der SED
Dietz Verlag, Berlin 1976, S. 64 f.





Von Mini

Die Entwicklung einer modernen Landwirtschaft bedeutet nicht zuletzt die Ausrüstung mit modernen leistungsfähigen technischen Arbeitsmitteln. Steigerung der Erträge, Erhöhung der Geschwindigkeit und der Leistungsparameter der Arbeitsmaschinen, Kombination von Arbeitsgängen sowie die zunehmende Bedeutung der Automatisierung von Steuer- und Uberwachungsfunktionen bedingen erhöhte Anforderungen an die landwirtschaftlichen Fahrzeuge.
Diese Fahrzeuge sind in erster Linie Traktoren. Gegenwärtig sind in der DDR mehr als 140 000 Traktoren verschiedener Typen eingesetzt.



bis MAXI

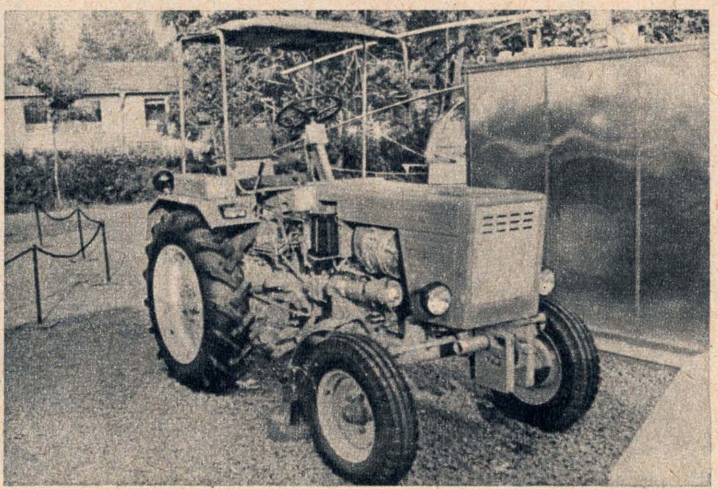
Traktoren, Typen, Daten, Anwendung

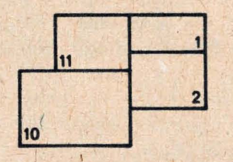


„Durch Motor angetriebene Zugmaschine ohne Ladefläche" – so wird der Traktor in Meyers Taschenlexikon definiert. Seine Geschichte reicht gar nicht weit zurück. Erst um die Jahrhundertwende wurde durch die Entwicklung der Otto- und Dieselmotoren eine geeignete Energiequelle zum Antrieb von landwirtschaftlichen Geräten gefunden. Sie wiesen ein wesentlich kleineres Bauvolumen und eine kleinere Masse als die bis dahin verwendeten, mit Dampfkraft betriebenen Aggregate, z. B. Pflüge, auf. Im Laufe der Jahre komplettierten immer neue Baugruppen den „Urtraktor", der eigentlich nur als Ersatz der tierischen Zugkraft zum Ziehen der Maschinen und Geräte auf den Feldern dienen sollte: Die Luftbereifung ermöglicht Transportarbeiten auf der Straße. Zapfwelle, Riemenscheibe und Kraftheber mit Dreipunktaufhängung sind Baugruppen, mit denen die am Traktor befestigten Anbaugeräte und die angehängten Maschinen angetrieben und geführt werden.

Eine weitere Richtung ist die Entwicklung von Geräteträgern und Spezialtraktoren für bestimmte Arbeitsgänge und landwirtschaftliche Kulturen. Dabei muß der Hersteller anstreben, möglichst viele Standardbauelemente aus dem allgemeinen Traktorenfertigungsprogramm zu verwenden.







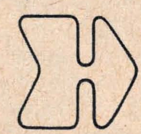
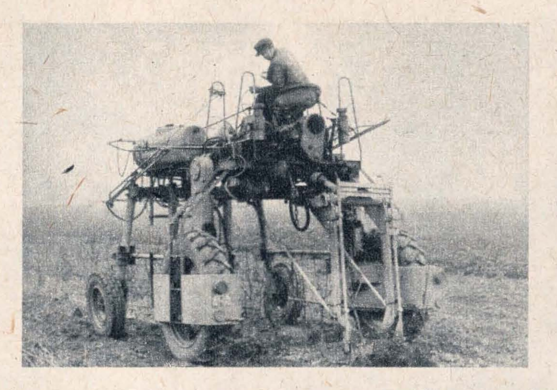


Tabelle 1	Abb. 1	Abb. 2	Abb. 3
Traktorentyp	TZ-4 K-14	T-25 A	RS 09/GT 124
Herstellerland	ČSSR	UdSSR	DDR
Motor	Einzylinder-Zweitakt-Diesel	Zweizylinder-Viertakt-Diesel	Vierzylinder-Viertakt-Diesel
Leistung in kW	10,3	18,4	18,4
Drehzahl in U/min	2000	2070	3000
Getriebe	4v/4r	6v/6r	8v/8r
Geschwindigkeitsbereich in km/h	2,32 . . . 16,45	0,90 . . . 21,9	0,93 . . . 18,00
Spurbreite in mm	700/1000		1375/1670
Bodenfreiheit in mm	290	450	480
Masse in kg	870	1600	1600
Zugkraftklasse in kN	6	6	6
Traktorbauform	Kleintraktor, allradangetrieben mit Knicklenkung	Standardtraktor	Geräteträger in der Ausführung als Stelzentraktor
Anwendungsgebiete	Kommunalwirtschaft Obstbau, Baubetriebe, Forstwirtschaft, Weinbau, Industrie	Landwirtschaft, Obstbau, Feldgemüsebau	Weinbau, Obstbau und Pflegearbeiten in anderen hochwüchsigen Kulturen







Außer in der Landwirtschaft werden Traktoren auch zunehmend für Transport- und Spezialaufgaben in anderen Wirtschaftsbereichen eingesetzt. Das breit gefächerte Einsatzspektrum von Traktoren hat zu unterschiedlichen Bauformen und -größen geführt, die einzelnen technologischen Verfahren zugeordnet werden (Tab. 1 und 2). Nach dem Verwendungszweck kann man die Traktorbauformen unterteilen in: Landwirtschaftstraktoren, Industrietraktoren, Traktoren für Weinberge, Obstplantagen, Hopfenbau und Baumschulen, Forsttraktoren, Bergtraktoren, Bautraktoren, Meliorationstraktoren, Rohrverlegungstraktoren u. a.

Im wesentlichen sind diese Bauformen entstanden, um folgende Aufgaben zu erfüllen:

– Schaffen besserer Umweltbedingungen und Mechanisierung von Handarbeit. Dazu gehören beispielsweise die Kommunal- und Gartenbautraktoren für Grünflächen- und Sportstättenpflege, Gartenarbeiten, Gehwegkehren oder Winterdienst **(Abb. 1, 11 u. 12).**

– Anpassen an bestimmte Arbeits- und Einsatzbedingungen. Hierzu zählen z. B. Forsttraktoren, Bergtraktoren, Weinbergtraktoren, Pflegetraktoren für die Landwirtschaft **(Abb. 2, 3, 4, 13 und 14).**

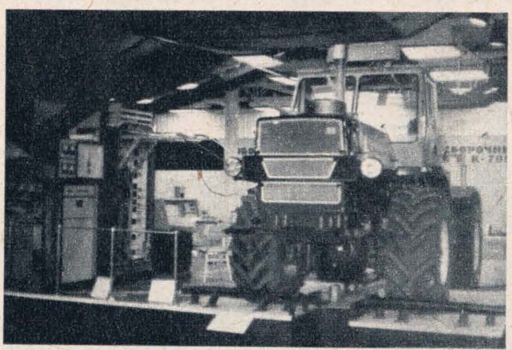
– Ausführen schwerer Zug- und Antriebsaufgaben. Dafür sind besonders große und leistungsstarke Traktoren für die Landwirtschaft und für den Erd- und Wegebau entwickelt worden **(Abb. 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15 u. 16).**

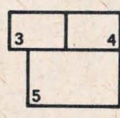
Zu den wichtigen Traktorenbaugruppen gehören die Motoren. Gegenwärtig werden als Antriebe

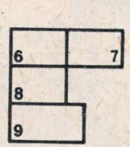
	Abb. 4	Abb. 5	Abb. 6	Abb. 7
Traktorentyp	**MTS-50**	**MTS-82**	**ZT 300**	**Ursus C-1204**
Herstellerland	UdSSR	UdSSR	DDR	VR Polen
Motor	Vierzylinder-Viertakt-Diesel	Vierzylinder-Viertakt-Diesel	Vierzylinder-Viertakt-Diesel	Sechszylinder-Viertakt-Diesel
Leistung in kW	45	59	66	88
Drehzahl in U/min	1500	2200	1850	2200
Getriebe	10v/2r	18v/4r	9v/6r	8v/4r
Geschwindigkeitsbereich in km/h	1,37 . . . 22,3	1,89 . . . 33,38	2,45 . . . 29,9	2,45 . . . 25,5
Spurbreite in mm	1200/1800	1350/1850	1550/2000	
Bodenfreiheit in mm	450	470		425
Masse in kg	2750	3370	4870	5640
Zugkraftklasse in kN	14	20	20	30
Traktorbauform	Zweiachstraktor in Standardbauform	Standardtraktor mit zusätzlichem Vorderachsantrieb	Zweiachstraktor in Standardbauform	Zweiachstraktor mit zusätzlichem Vorderachsantrieb
Anwendungsgebiete	Landwirtschaft, Ernte, Transport, Pflanzenschutz, Forstwirtschaft	Landwirtschaft Bodenbearbeitung, Bestellung, Ernte, Forstwirtschaft, Transport		Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Bauwirtschaft, Transport













fast ausnahmslos Dieselmotoren verwendet, wobei als Energiewandlungsverfahren die direkte Kraftstoffeinspritzung vorherrscht. Die Leistungswerte reichen von 9 kW bis 220 kW.

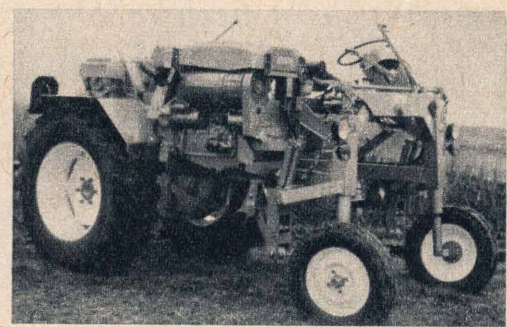
Über das Getriebe wird die je nach Einsatzart und -bedingung erforderliche Geschwindigkeit gewählt: Außerdem wird ein Teil der Motorleistung über die Zapfwelle an die anzutreibenden Maschinen und Geräte abgegeben. Für Zapfwellen gelten die genormten Drehzahlen von 540 U/min und 1000 U/min.

Zu den Einrichtungen moderner Traktoren zählen auch die Hydraulikanlage mit Kraftheber und Lenkhilfe, die elektrische Anlage sowie die Klimaanlage, die die Tätigkeit der Fahrer (darunter sind nicht wenige Frauen und Jugendliche) wesentlich erleichtern.

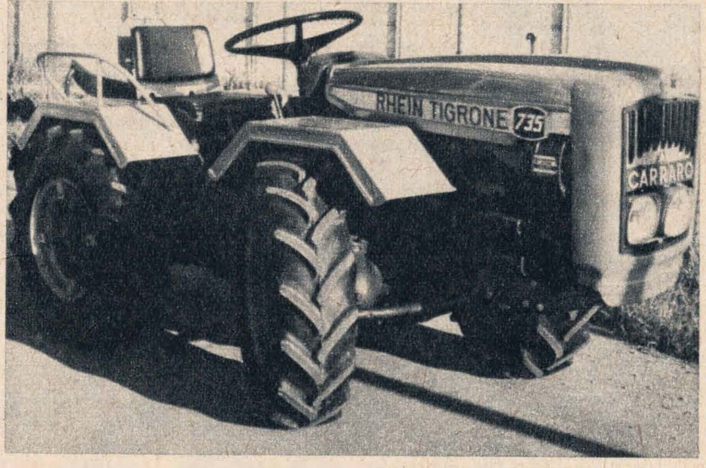
Beim Fahrwerk von Traktoren sind Räder und Gleisketten zu unterscheiden. Gleiskettentraktoren haben in der Landwirt-

	Abb. 8	Abb. 9	Abb. 10
Traktortyp	T-150 K	ŠT-180	K-701
Herstellerland	UdSSR	ČSSR	UdSSR
Motor	Sechszylinder-Viertakt-Diesel	Sechszylinder-Viertakt-Diesel	Zwölfzylinder-Viertakt-Diesel
Leistung in kW	121	135	220
Drehzahl in U/min	2100		
Getriebe	16v/4r	10v/2r	16v/8r
Geschwindigkeitsbereich in km/h	1,8 . . . 29,1	2,61 . . . 25,72	3,5 . . . 33,7
Spurbreite in mm	1680/1860		
Bodenfreiheit in mm	412	440	440
Masse in kg	7900	8460	13 400
Zugkraftklasse in kN	30	50	60
Traktorbauform	allradangetriebener Traktor mit Knicklenkung	allradangetriebener Traktor mit gleichgroßen Rädern und Vorderachslenkung	allradangetriebener Traktor mit Knicklenkung
Anwendungsgebiete	Landwirtschaft, Forstwirtschaft	Landwirtschaft, schwere Bodenbearbeitung Krumenentsteinung, Planierarbeiten	





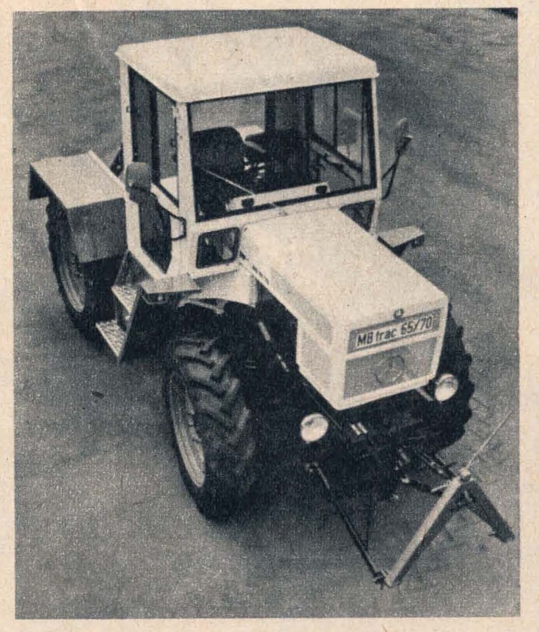
schaft der DDR eine untergeordnete Bedeutung. Radtraktoren können unterteilt werden in Einachs- und Zweiachstraktoren, wobei wiederum zwischen vorderrad- oder hinterradangetriebenen oder allradangetriebenen Typen zu unterscheiden ist. Am häufigsten sind die beiden letztgenannten Formen anzutreffen.

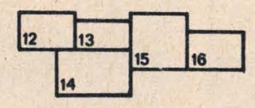


Einachstraktoren **(Abb. 11)** werden zum Ziehen und Antreiben von Maschinen und Geräten im Gartenbau und im kommunalen Bereich eingesetzt. Günstige Eigenschaften der „Minis" sind die einfache Lenkung mit geringem Wenderadius, die geringe Eigenmasse, die universelle Aggregatierbarkeit (Pflüge, Fräsen) sowie die Zuordnungsmöglichkeit einer zweiten Achse, so daß ein Vierradfahrzeug entsteht **(Abb. 1)**.

Die Standardbauform ist der hinterradangetriebene Zweiachstraktor **(Abb. 4 u. 6)**. Die gesamte Traktormasse ist dabei ungleich auf die Achsen verteilt; 25 Prozent der Masse sollen im Betriebszustand auf die gelenkte Achse entfallen. Zum Erzeugen der Zugkraft trägt nur die Belastung der Hinterachse bei. Beim allradangetriebenen Traktor **(Abb. 7, 8, 9, 10, 14, 15 u. 16)** steht dafür die Gesamtmasse zur Verfügung, und die Ausnutzung der Motorleistung, besonders bei momentanen Zugkraftspitzen, wird günstiger. Allradtraktoren werden durch Verschwenken der Räder einer Achse oder beider Achsen (Allradlenkung) oder durch Verschwenken der Achsen zueinander (Knicklenkung) gelenkt **(Bild 10)**. Sowjetische Traktoren bilden den Hauptanteil der Traktoren in der Landwirtschaft der DDR, Beispiel

Tabelle 2	**Abb. 11**	**Abb. 12**	**Abb. 13**
Traktorentyp	**Agria Typ 2700**	**Gutbrod Typ 3000**	**Loiseau Typ 640**
Herstellerland	BRD	BRD	Frankreich
Motor	Zweizylinder-Viertakt-Diesel	Vierzylinder-Viertakt-Diesel	Zweizylinder-Viertakt-Diesel
Leistung in kW	8,8	18	27
Drehzahl in U/min	3000	3700	2800
Getriebe	9v/6r	8v/2r	
Geschwindigkeitsbereich in km/h	1,2 . . . 19,0	1,35 . . . 39,3	
Masse in kg	285	820	
Traktorbauform	Einachstraktor mit Holmlenkung	Zweiachstraktor (fahrzeugähnlich)	Stelzen- oder Portaltraktor
Anwendungsgebiete	Kommunalwirtschaft, Gartenbaubetriebe	Kommunalwirtschaft, besonders für Großflächenpflege	Weinbau u. Bodenbearbeitung sowie Pflegearbeiten in hochwüchsigen Kulturen







für die zunehmende Spezialisierung und Kooperation im Traktorenbau der sozialistischen Länder. Das betrifft alle Zugkraftklassen.

Zugkraftklassen sind eine weitere wichtige im RGW angewendete Unterscheidungsmöglichkeit, nach der die jeweiligen Traktoren Arbeitsgängen zugeordnet werden, für die ein bestimmter Zugkraftbedarf vorliegt. Gegenwärtig unterscheidet man folgende Klassen:

9-kN-Klasse: Traktor T-25 A, Geräteträger RS 09/GT 124
14-kN-Klasse: Traktoren MTS-50/52, MTS-80/82
20- bis 30-kN-Klasse: Traktoren ZT 300, T-150 K, ST-180
50- bis 60-kN-Klasse: Radtraktoren K-700/701, Gleiskettentraktor T-130

Im Traktorenbau ist seit Jahren eine anhaltende Leistungssteigerung zu erkennen. Das betrifft sowohl die Großtraktoren als auch die Klein- und Kleinsttraktoren für die kommunale Wirtschaft und den Gartenbau. Diese Entwicklung wird sicher fortgesetzt, wobei die Kombinationsmöglichkeit mit Maschinen und Geräten bei kleinen und mittleren Traktoren zunimmt, während Großtraktoren mit wenig unterschiedlichen Arbeiten das Jahr über voll ausgelastet werden.

Dipl.-Ing. Norbert Hamke

Literatur:

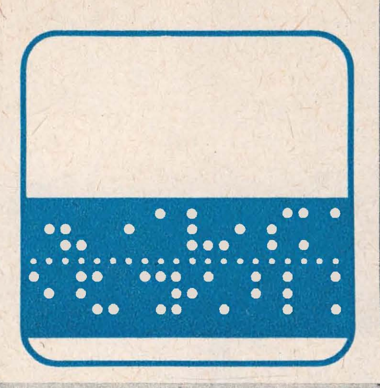
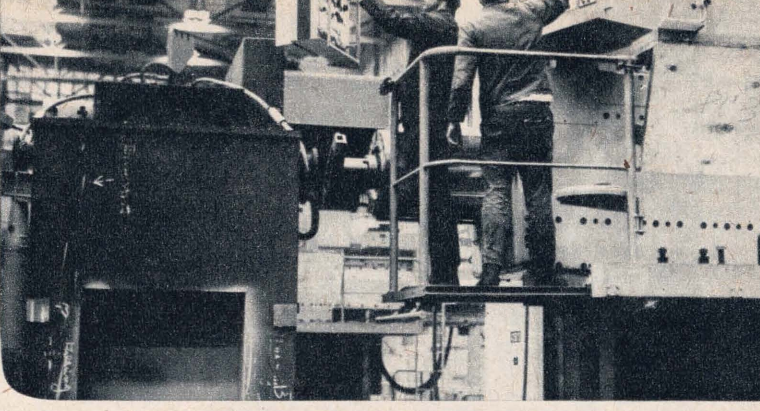
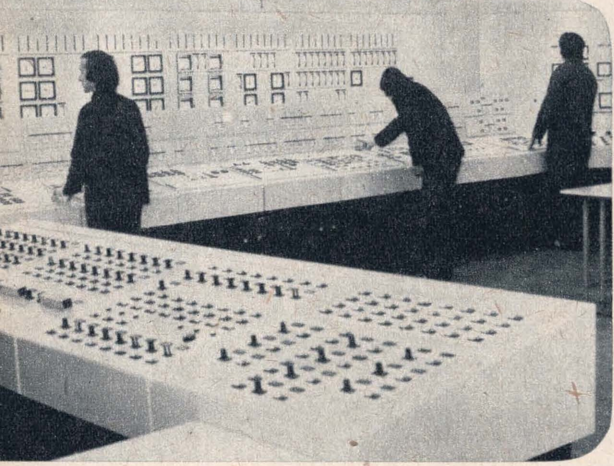
Blumenthal, R.: Technisches Handbuch Traktoren. 4., berarb. Aufl.
Berlin: VEB Verlag Technik 1972.

Proswirin, W.: Moderne sowjetische Traktoren. In: Internationale Zeitschrift für Landwirtschaft (1976) H. 3, S. 365 ... 368.

Jenisch, K. H.: Kleines abc Traktorentechnik. 4., überarb. Aufl.
Berlin: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag 1974.

Fotos: Baumann (1); Hamke (6); Maul (1); Müller-Connewitz (1); Archiv-Schulz (6)

	Abb. 14	Abb. 15	Abb. 16
Traktorentyp	Carraro Typ 735	MB-trac 65-70	Unimog U 120/425
Herstellerland	Italien	BRD	BRD
Motor	Dreizylinder-Viertakt-Diesel	Vierzylinder-Viertakt-Diesel	Sechszylinder-Viertakt-Diesel
Leistung in kW	29	48	88
Drehzahl in U/min	2400	2400	2600
Getriebe	6v/3r	12v/6r	24v/24r
Geschwindigkeitsbereich in km/h	1,4 ... 23,2	0,13 ... 25,0	0,1 ... 80,0
Masse in kg	1150	3200	5400
Traktorbauform	allradangetriebener Traktor mit Knicklenkung	allradangetriebener Traktor mit gleich großen Rädern	Lkw-ähnlicher, allradangetriebener Traktor
Anwendungsgebiete	Forstwirtschaft	Landwirtschaft, insbesondere schwere Zugarbeiten	Landwirtschaft, Transporte, Industrie

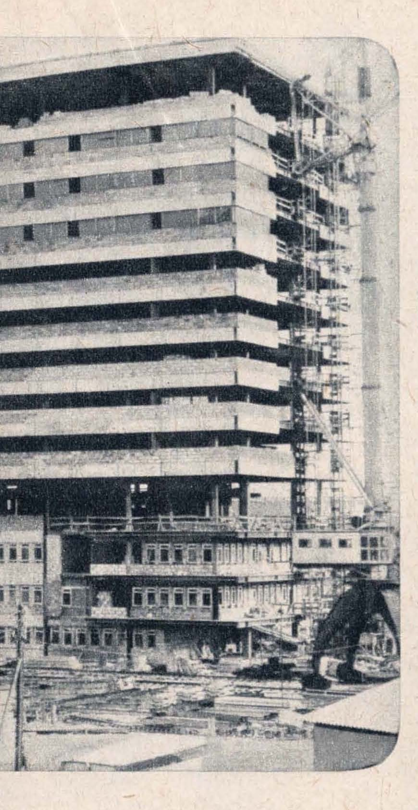




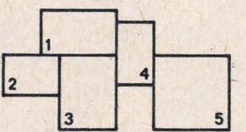

DDR

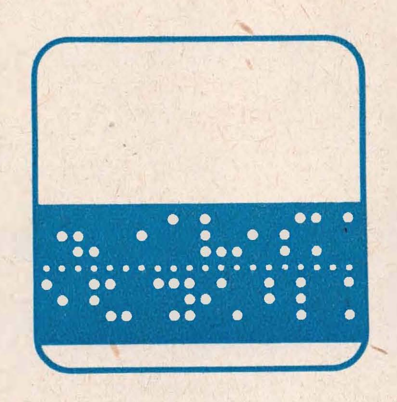
1 Mit höchster Präzision läuft das neue Bearbeitungszentrum für große Teile im Kombinat Umformtechnik „Herbert Warnke“ Erfurt. Die Bohrwerksdreher Ernst Prager und Hans Grünert bedienen die leistungsfähigen Maschinen von Škoda aus der ČSSR. Die Anlagen arbeiten mit so hoher Genauigkeit, daß früher übliche Nacharbeiten entfallen und der Montagerhythmus erheblich verkürzt werden kann.

2 Wie an einem echten Leitstand für die 500-MW-Turbosätze des Kraftwerkes Boxberg können die Lehrlinge an diesem Kraftwerkstrainer schalten und walten. Mit dem vom Institut für Energetik Leipzig, Kraftwerkern aus Boxberg und Hagenwerder, Mitarbeitern aus dem VEB Geräte- und Reglerwerk Teltow und dem Reglerwerk Dresden entwickelten Trainings-Leitstand können risikolos Experimente vorgenommen, Störungen simuliert und das sichere und schnelle Reagieren des Bedienungspersonals getestet werden. Auch Weiterbildungslehrgänge für das Leitstandpersonal aus den Kraftwerken Boxberg und Hagenwerder werden hier durchgeführt.

3 Sie gehört zu den besten Kolleginnen in der Abteilung Konsumgüterproduktion im Frankfurter Halbleiterwerk, die polnische Kollegin Teresa Dobrowolska (links). Die Elektromonteurin und Lehrfacharbeiterin hat in ihrem persönlich-schöpferischen Plan besonders dem Ausschuß den Kampf angesagt. Durch Qualitätsarbeit war es ihr möglich, speziell bei den hier poduzierten Leiterplatten für Scheibenwischer, bereits seit Anfang Dezember 1976 nach den Plankennziffern von 1977 zu arbeiten. Teresa Dobrowolska arbeitet seit sechs Jahren im Halbleiterwerk und wohnt in Słubice.







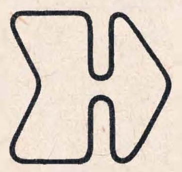


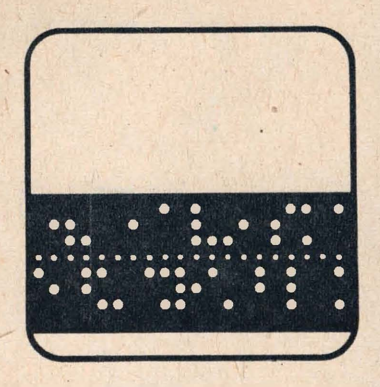
VR Polen

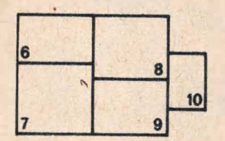
4 Das polnische Kindergesundheits-Zentrum in Miedzylesie bei Warschau, das als Denkmal für die während des Zweiten Weltkrieges ermordeten Kinder entsteht, nimmt Gestalt an. Hier ein Blick auf den künftigen Klinik-Komplex, der 1978 die ersten Patienten aufnehmen wird und wo jährlich 6000 Kinder stationär und 60 000 ambulant behandelt werden können. Dieses Kindergesundheits-Zentrum wird ausschließlich mit Spenden finanziert, die von Einzelpersonen und Kollektiven in Polen und anderen Ländern sowie auch von internationalen Organisationen wie dem UNO-Kinderhilfswerk UNICEF erbracht werden.

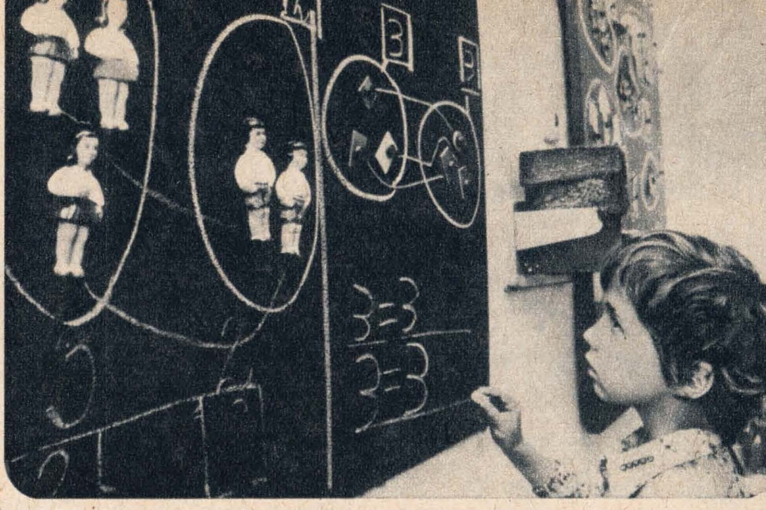
UdSSR

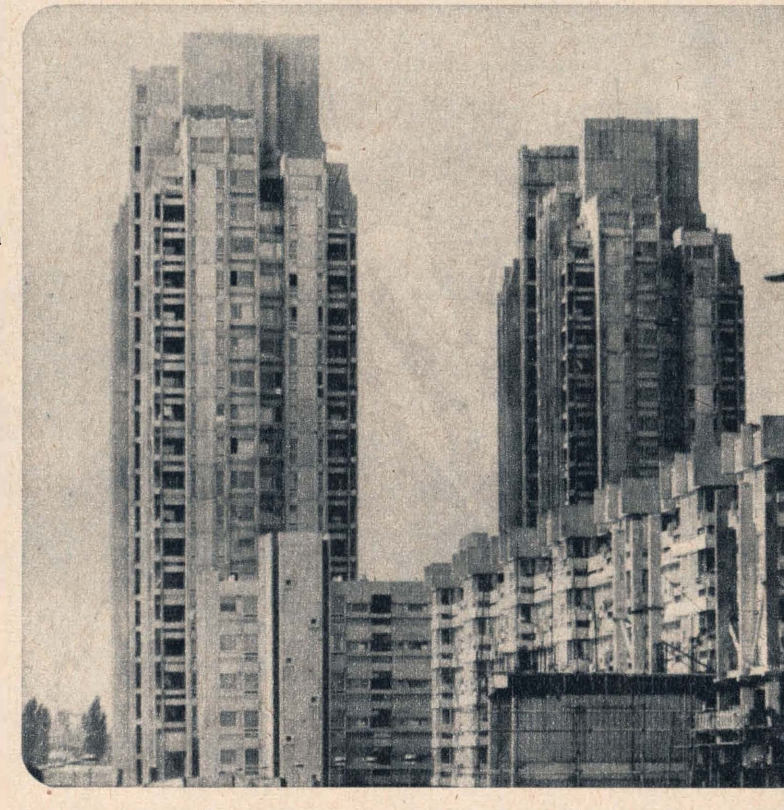
5 134 Kilometer Schienenwege waren zum Jahresende 1976 im Westabschnitt der BAM verlegt. Nachdem vor Jahresfrist die ersten 64 Kilometer am Westtor der BAM zwischen Ust-Kut an der Lena und Tajura verlegt worden waren, ist nun der zweite „Schritt" zum Baikal getan worden. 1976 wurden hier unter schwierigen klimatischen und geographischen Bedingungen zehn Millionen Kubikmeter Erdreich bewegt, 17 Brücken und etwa 90 Rohrleitungen sowie andere technische Anlagen errichtet. Die Kollektive am Westabschnitt haben sich nun verpflichtet, den Jahresplan 1977 bereits bis zum 60. Jahrestag der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution zu erfüllen und zusätzlich 26 Kilometer Schienenstrang fertigzustellen.











ČSSR

6 Spielend lernen die Kinder in unserem südlichen Nachbarland die Anfänge der Arbeit mit Mengen beherrschen, in den Kindergärten mit vertrauten Symbolen aus der Tier- und Märchenwelt, und die Schulanfänger mit den viel „ernsteren" mathematischen Zeichen (Abb.).

SFRJ

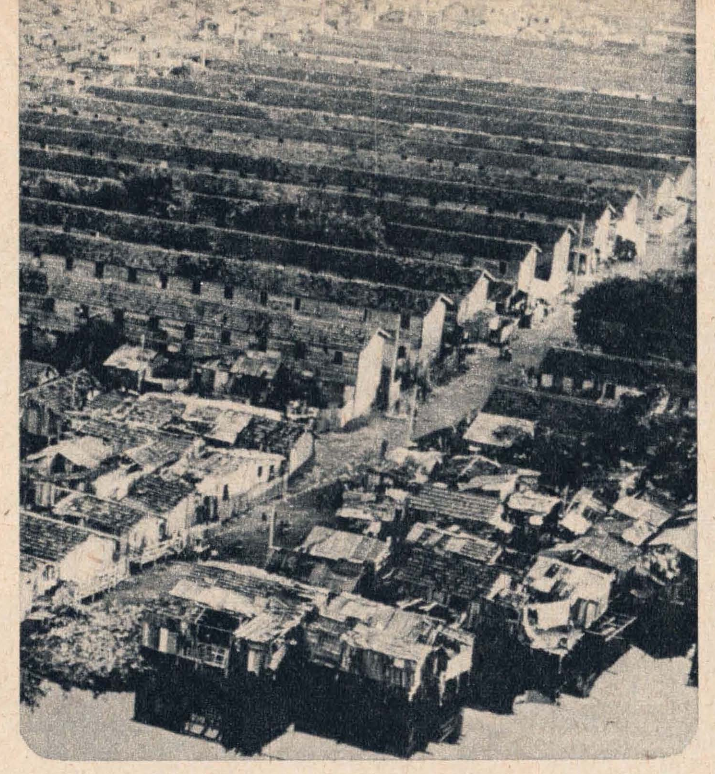
7 Große Aufmerksamkeit wird in der SFRJ dem Wohnungsbau gewidmet. Zügig voran geht es mit den Bauarbeiten in Novi Beograd (Abb.), denn bei dem raschen Wachstum der jugoslawischen Hauptstadt Belgrad ist der Wohnungsbau Schwerpunkt. Im vergangenen Jahr wurden beispielsweise 20 000 Familien Besitzer einer komfortablen Neubauwohnung.

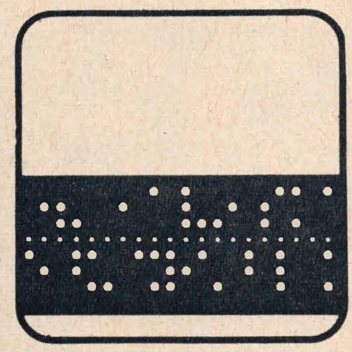
Brasilien

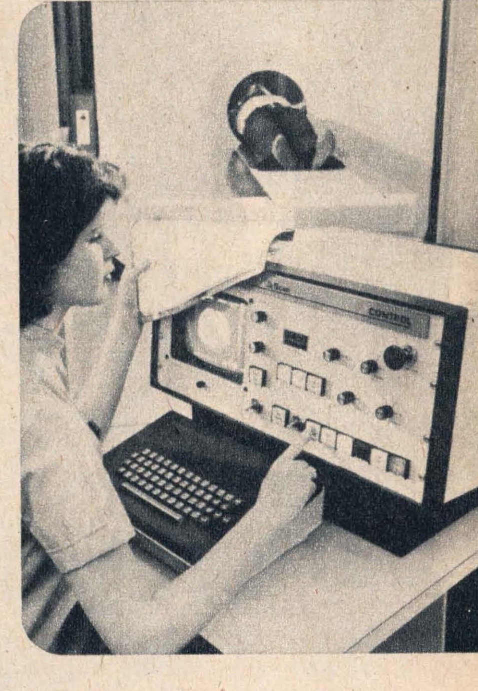
8 In solchen Elendshütten wohnen Millionen. Wie aus westlichen Presseberichten hervorgeht, wohnt heute jeder zweite Einwohner von Rio de Janeiro in einem Elendsquartier. Eine solche Behausung besteht aus Brettern oder Blech und ist weder mit fließendem Wasser noch mit Kanalisationsanlagen ausgerüstet. Die Abbildung vermittelt einen Eindruck von dieser bedrückenden Situation, in der mindestens vier Millionen Einwohner der Stadt leben müssen. Die Hütten des Elendsviertels Ramos schieben sich bis in das von Fäkalien verseuchte Wasser der Guanabara-Bucht vor.

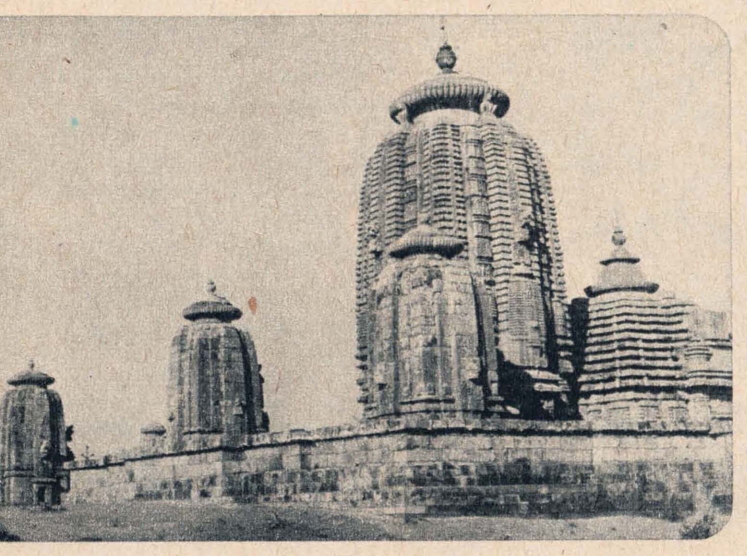
Indien

9 Besonders schöne Beispiele mittelalterlicher indischer Baukunst finden sich in Bhubaneswar, einer bedeutenden Tempelstadt im Mündungsgebiet des Mahanadi-Flusses im Unionsstaat Orissa. Charakteristisch für die Tempelbauten ist die konvex gewölbte Dachkonstruktion, wodurch die Gebäude steilen Spitzbogen ähneln. Den oberen Abschluß dieser Tempeltürme bilden sogenannte „Amalakas", runde kissenartige und mit Rippen versehene Gebilde, die auch an den Fassaden – nur wesentlich verkleinert – wieder auftauchen, so zum Beispiel





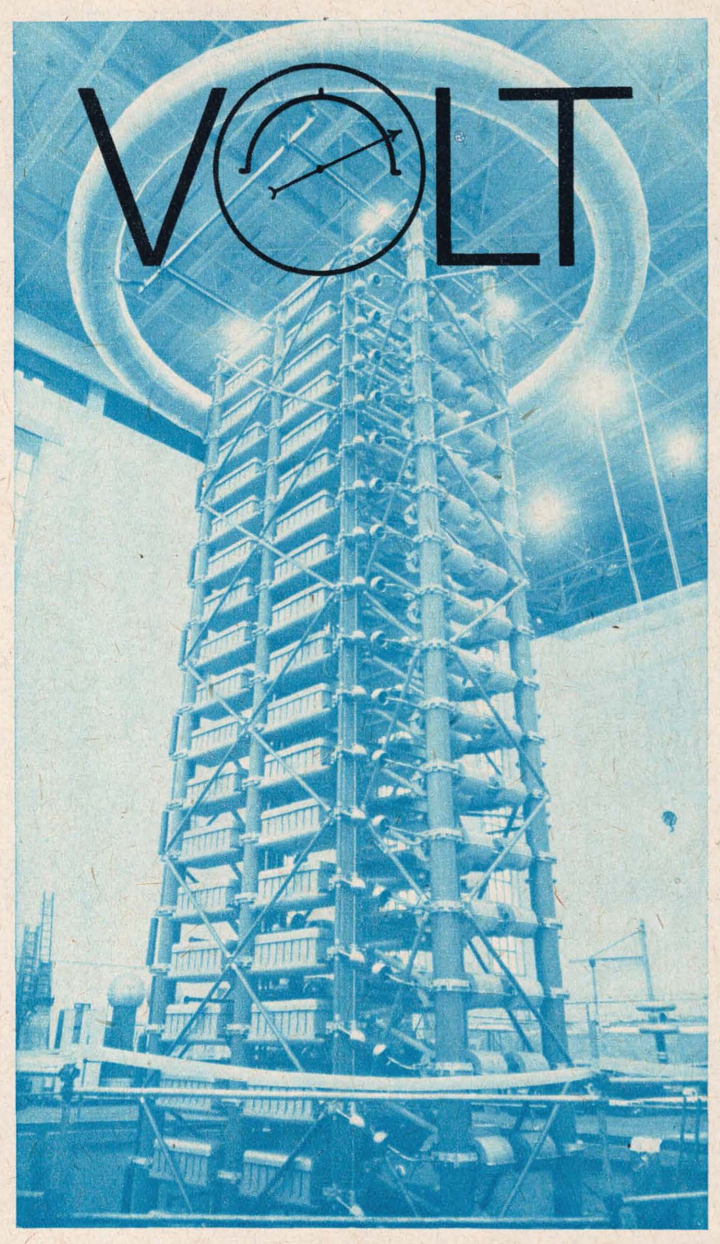




über den Eingängen an den vier Seiten des großen Tempels im Vordergrund. Die Tempel in Bhubaneswar stammen aus dem 9. bis 10. Jahrhundert unserer Zeitrechnung.

BRD

10 Ein Ganzkörper-Computer-Tomograph wurde unlängst im Krebsforschungszentrum Heidelberg übergeben. Das Gerät arbeitet nach einem modifizierten Transversal-Schichtverfahren, bei dem dünne Röntgenstrahlenbündel die zu untersuchende Körperschicht aus verschiedenen Richtungen abtasten. Ein angeschlossener Rechner erstellt aus der Vielzahl der so ermittelten Daten ein Schichtbild vom Körperquerschnitt, das dem Arzt Einblicke in schwer darstellbare Organe erlaubt. Unsere Abbildung zeigt das zentrale Bedienpult mit Bildschirm und Tastatur zur Eingabe der Patientendaten; im Hintergrund das eigentliche Gerät mit Patientenliege.



Hohe Gleichspannungen werden in der Energieübertragungstechnik zunehmend für den Elektroenergietransport über sehr große Entfernungen interessant, da sie bei gleicher Leistung gegenüber dem bisher verwendeten Wechsel- bzw. Drehstrom ökonomisch vorteilhafter sind. Deshalb gewinnen Prüfgeneratoren für sehr hohe Gleichspannungen und relativ hohe Ströme mehr und mehr an Bedeutung.

Mit ihnen werden, analog den Wechselspannungsgeneratoren, vor allem Belastungs- und Isolationsprüfungen an Bauelementen von Hochspannungsanlagen, wie Isolatoren, Schalter, Ventile u. a. ausgeführt. Auch Kabel und Kondensatoren werden mit hohen Gleichspannungen auf Durchschlagfestigkeit getestet.

Hohe und höchste Gleichspannungen spielen darüber hinaus in der Kernphysik zur Beschleunigung von Elementarteilchen eine sehr wichtige Rolle.

GIGANTEN 2

Erzeugung hoher Gleichspannungen

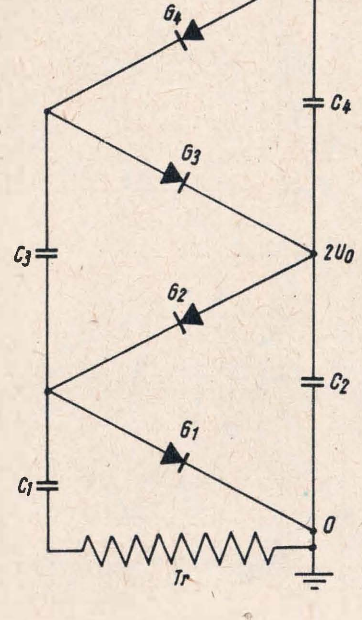
Man kann sie auf unterschiedliche Art herstellen: Indem man hohe Wechselspannung gleichrichtet, bereits vorgegebene hohe Gleichspannung mittels geeigneter Schaltungen vervielfacht bzw. multipliziert oder aber die hohe Gleichspannung unmittelbar nach dem elektrostatischen Prinzip durch Ladungstransport gewinnt.

Mit Transformatoren erzeugte hohe Wechselspannungen (vgl. Teil 1/JU + TE 1/1977, S. 21 ff.) von mehreren hundert Kilovolt lassen sich mit den auch aus der Niederspannungstechnik bekannten Gleichrichterschaltungen (z. B. Netzteil eines Rundfunkempfängers) in Gleichspannungen umwandeln. Die dafür benötigten Bauteile, wie Gleichrichter (Glühkatodenröhren, Sperrschichtgleichrichter), Kondensatoren und Widerstände müssen allerdings für diese Zwecke ausreichend hoch dimensioniert sein. Daneben gibt es weitere, spezielle Hochspannungsgleichrichter (Scheiben-, Nadelgleichrichter), die mechanisch synchron mit der Frequenz der gleichzurichtenden Wechselspannung angetrieben werden. Mit dieser Art Gleichrichtung kann man jedoch nur Gleichspannungen erzeugen, die höchstens dem Scheitelwert der vom Transformator abgegebenen Wechselspannung entsprechen. Soll die Gleichspannung weiter erhöht werden, verwendet man Vervielfacherschaltungen.

Man macht sich dabei die Wirkungsweise des Kondensators zunutze, der im aufgeladenen Zustand seinerseits eine Gleichspannungsquelle ist, deren Ergiebigkeit von seiner Kapazität abhängt. Durch geeignete Kombination von Kondensatoren und Gleichrichtern erhält man sehr hohe Ausgangsspannungen, die ein Vielfaches der Eingangsspannung betragen. Eine der gebräuchlichsten Schaltungen dafür ist die nach Greinacher-Villard (Abb. 1).

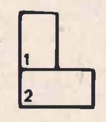
Hier sind zwei Spannungsverdoppler-Stufen in Serie (Kaskade) geschaltet. Die abgegebene Spannung beträgt das Vierfache der Scheitelspannung des Transformators. Wegen der auftretenden Verluste kann die Anzahl der Stufen (in der Regel bis zu sieben) nicht beliebig erhöht werden. Generatoren dieser Art liefern Gleichspannungen bis zu einigen Millionen Volt!

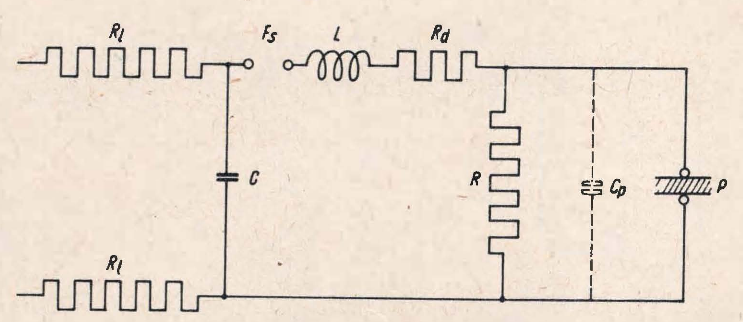
Nach einem ähnlichen Prinzip arbeiten Generatoren, die hohe Gleichspannung durch Multiplikation von Einzelspannungen erzeugen. Als Spannungsquellen dienen auch hier Kondensatoren. Die Kondensatoren werden in Parallelschaltungen über einen Gleichrichter auf den Wert der



1 Spannungsvervielfacher nach Greinacher-Villard: Die Schaltung besteht aus zwei hintereinandergeschalteten Verdopplerstufen mit je zwei Kondensatoren und zwei Ventil-Gleichrichtern.
Wirkungsweise: An C_1 pulsiert eine Gleichspannung zwischen Null und der doppelten Transformator-Scheitelspannung. Wenn G_1 sperrt, wird C_2 über G_2 auf eine konstante Gleichspannung aufgeladen, die ebenfalls das zweifache der Scheitelspannung von T beträgt. In der nächsten Stufe wiederholt sich der Vorgang: Das Potential an C_3 schwankt dabei jedoch zwischen der doppelten und der vierfachen Transformator-Scheitelspannung, während sich C_4 auf das konstante Potential der vierfachen Trafo-Scheitelspannung auflädt. Es findet also eine Spannungsvervierfachung statt. Bei drei Stufen wird die Eingangsspannung versechsfacht.

2 Schema eines Stoßspannungskreises: Ein zu prüfendes Bauelement (Isolator) P, dessen Eigenkapazität C_P sei, ist über einen Widerstand R_d und eine Funkenstrecke F_s an den Kondensator C angeschlossen. C wird über die Widerstände R_l aufgeladen. Bei Durchschlag der Funkenstrecke entlädt sich C über R, wobei am Prüfling eine hohe Stoßspannung auftritt, die nebenstehenden Kurvenverlauf aufweist (Abb. 3).



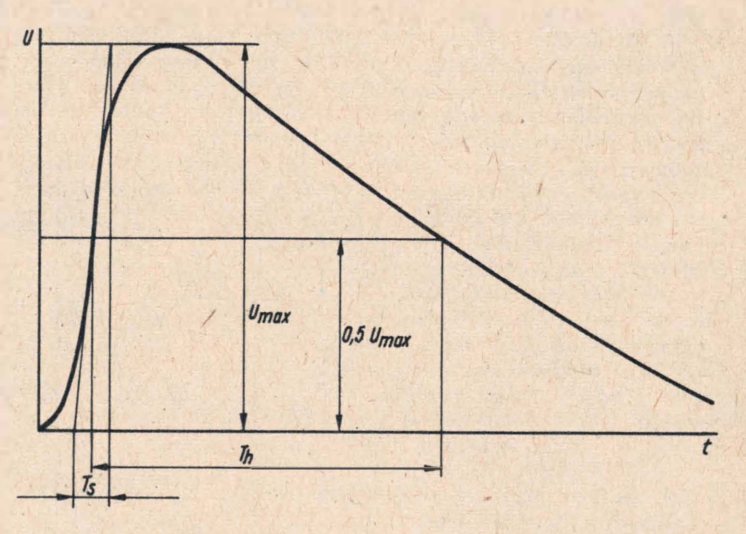


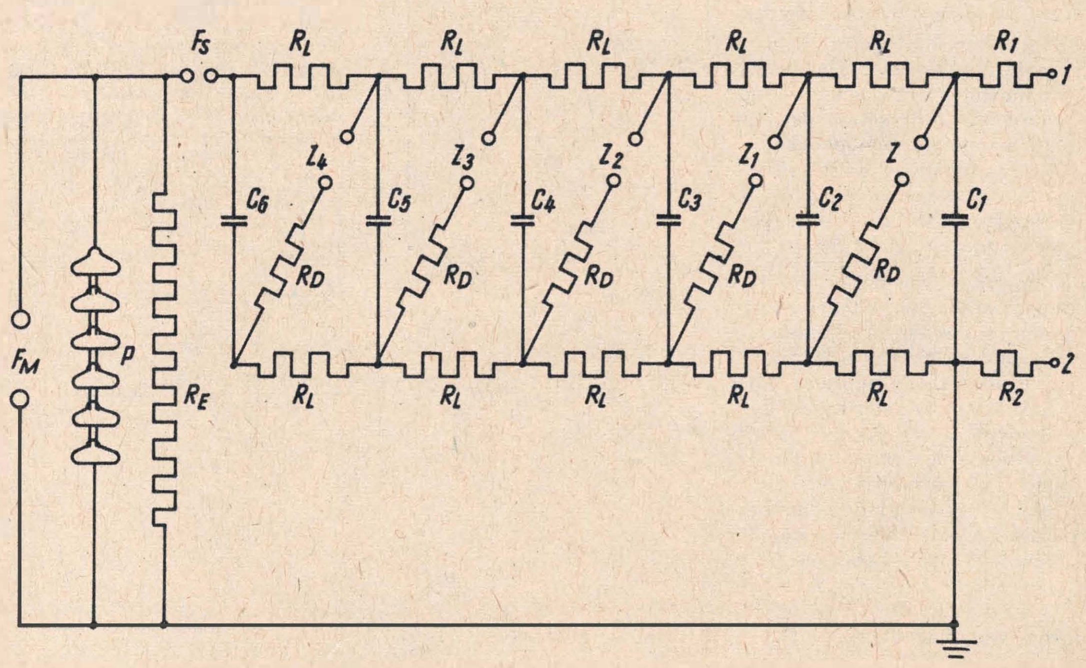
Scheitelspannung eines Hochspannungstransformators aufgeladen und in Reihenschaltung wieder entladen. Dabei multipliziert sich die Ladespannung mit der Anzahl der vorhandenen Kondensatoren. Elektromagnetische Systeme oder Rotoren schalten mechanisch um. Die Schaltfrequenz wird zweckmäßigerweise der Netzfrequenz angeglichen, mit der der Transformator betrieben wird.

Erzeugung hoher Stoßspannungen

Stoßspannungsgeneratoren arbeiten ebenfalls mit Spannungsvervielfachung durch Kondensatoren, geben aber keine gleichmäßig verlaufende Gleichspannung ab, sondern Spannungsimpulse. Wenn man einen Kondensator auf hohe Gleichspannung auflädt und ihn über einen Widerstand und eine Funkenstrecke schlagartig entlädt, erhält man kurzzeitige Spannungsstöße (Abb. 2). Da für Prüfzwecke hier vor allem sehr hohe Spannungen erwünscht sind, schaltet man in der Praxis mehrere solcher Stoßspannungskreise hintereinander und vervielfacht damit die Spannung (Abb. 4).

Die Stoßspannungsimpulse haben einen charakteristischen Verlauf (Bild 3), der dem einer natürlichen Blitzentladung sehr nahekommt, d. h., die Spannung steigt zuerst verhältnismäßig steil bis zu ihrem Maximalwert an und geht anschließend bedeutend langsamer auf Null zurück. Diese „blitzähnlichen" Spannungsstöße werden u. a. zur Prüfung von Hochspannungsanlagen und ihrer Bauteile herangezogen, wenn es darauf ankommt, diese auf Überspannungen zu testen. Die meisten Überspannungen, hervorgerufen z. B. durch Blitzeinschläge in der Nähe von Hochspannungsanlagen, durch Erdschlüsse oder durch Schaltvorgänge auf langen Leitungsstrecken, haben Stoßspannungscharakter. Die Prüfung mittels Stoßspannung



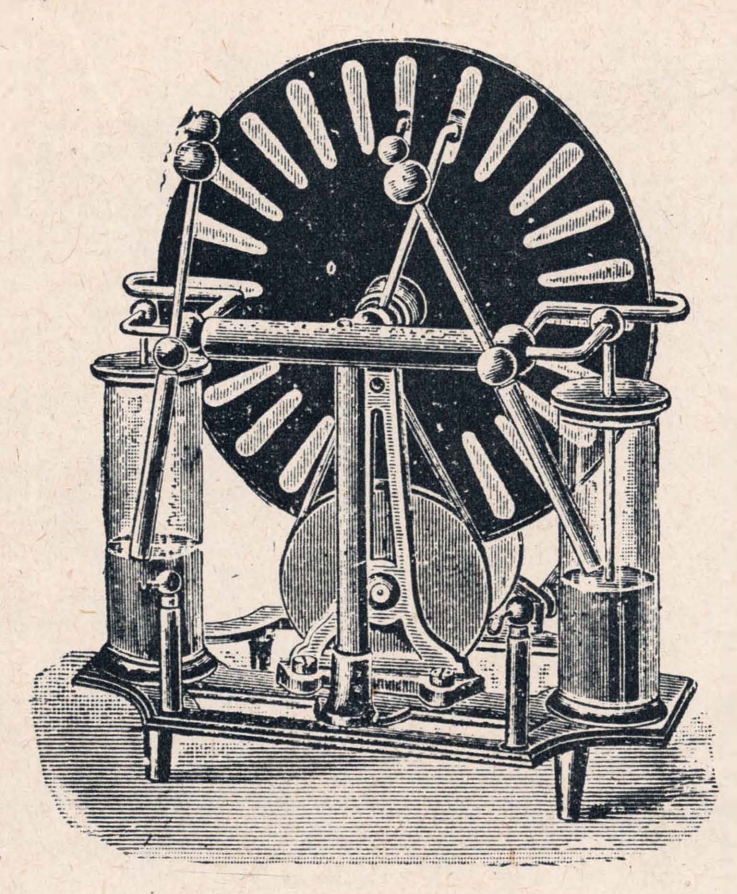


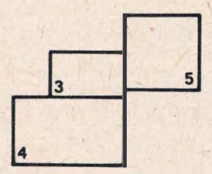
entscheidet daher in erster Linie, ob die Anlagen den Überbeanspruchungen in der Praxis auch gewachsen sind. Da die auftretenden Überspannungen mitunter sehr hoch sind, müssen auch die Prüfspannungen entsprechend bemessen sein (eine 400-kV-Leitung wird z. B. mit 1600 kV „gestoßen"). Stoßspannungsgeneratoren werden daher bis zu 10 Millionen Volt ausgelegt und sind auch räumlich (siehe Teil 1, JU + TE 1/1977) wahre Volt-Giganten! Auch die Kernphysik bedient sich ihrer.

Elektrostatische Hochspannungserzeuger

Geschichtlich gesehen sind sie die ältesten Spannungsgeneratoren überhaupt. Sie arbeiten nach dem elektrostatischen Prinzip: Werden zwei unterschiedliche Isolierstoffe fest aufeinandergepreßt, so daß sich ihre Oberflächen innig berühren, und dann wieder voneinander entfernt, sind beide Stoffe entgegengesetzt elektrisch aufgeladen und bilden um sich ein elektrostatisches (ruhendes) Feld aus. Dieses Feld bewirkt in einem in der Nähe isoliert aufgestellten metallischen Leiter eine Trennung seiner Ladungen.

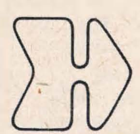
Ist der felderzeugende Isolierstoff z. B. selbst positiv geladen, so werden die auf dem metallischen Leiter befindlichen Elektronen an das dem Isolierstoff zugewandte Ende des Leiters gezogen. Hier bildet sich also eine negative Ladung aus, während das andere Ende des Leiters positiv geladen ist. Leitet man eine dieser Ladungen zur Erde ab, so verbleibt auf dem Leiter die entgegengesetzte Ladung. Dieser Vorgang wird als Influenz bezeichnet. Wird dem Leiter (Konduktor oder Sammler) durch geeignete Verfahren (Influenzmaschine) dauernd eine Ladung bestimmter Polarität zu-

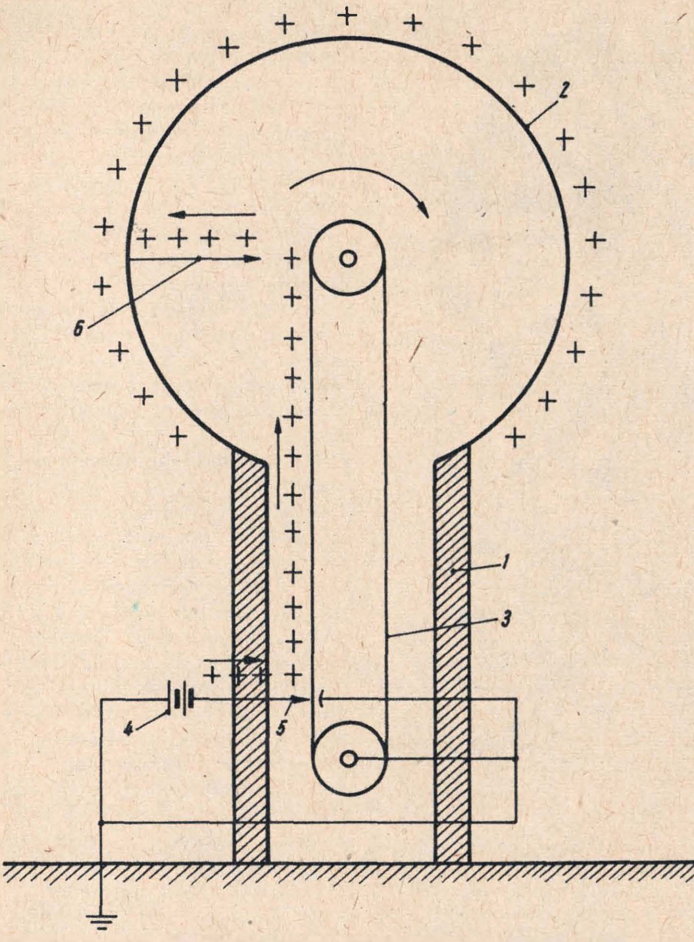




4 Prinzipschaltung eines Stoßspannungsgenerators nach Marx. Hier sind mehrere Stoßspannungskreise in Serie geschaltet. Alle Kondensatoren werden in Parallel-Schaltung über die Widerstände R_1 aufgeladen. Haben sie ihre Ladespannung erreicht, zündet als erste die Zündfunkenstrecke Z, da sie gegenüber den weiteren Zündfunkenstrecken Z_1 bis Z_4 einen etwas geringeren Elektrodenabstand aufweist, und leitet damit schlagartig die Zündung der restlichen Funkenstrecken ein. Während des Durchschlags sind alle Kondensatoren jedoch in Reihe geschaltet! Am Widerstand R_e stehen somit die addierten Einzelspannungen der Kondensatoren als Summenspannung zur Verfügung, die sich über die Meßfunkenstrecke F_M entlädt. Die Größe der Endspannung kann variiert werden, wenn man die Abstände der Zündfunkenstrecken gemeinsam verändert.

5 Influenzmaschine nach Wimshurst.
Auf zwei mit Metallsektoren belegten, gegenläufig rotierenden Scheiben aus Isolierstoff (z. B. Hartgummi) schleifen feine metallische Bürstchen. Dadurch werden die Beläge geringfügig elektrostatisch aufgeladen. Die Ladungen erzeugen ihrerseits durch Influenz neue Ladungen, diese wiederum neue usw. Die so „aufgeschaukelte" Elektrizität wird von zwei Spitzenkämmen abgenommen und zwei Konduktoren zugeleitet, deren Spannungspotentiale unterschiedliche Polarität aufweisen.





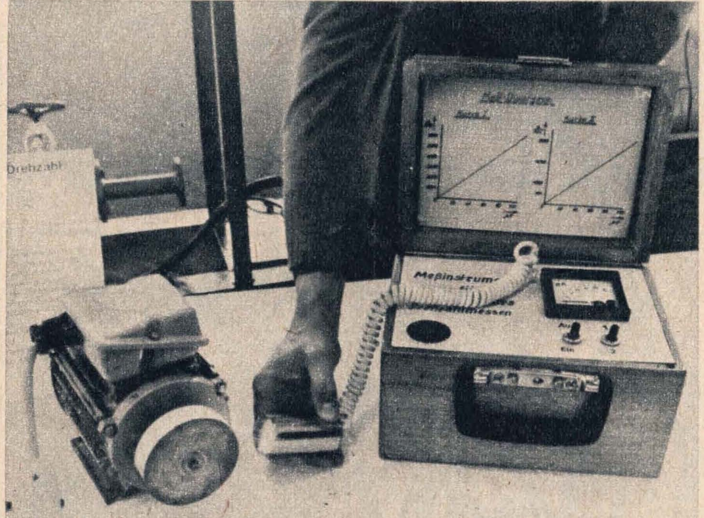
6 Bandgenerator nach Van de Graaff.
Das Isolierrohr 1 trägt eine metallische Hohlkugel (Konduktor). Im Innern des Rohres läuft über zwei Metallrollen, von denen die untere geerdet ist, ein endloses Band aus Isolierstoff (Gummi, Kunststoffolie).
Über einen Spitzenkamm am unteren Bandende, der mit einer Hochspannungs-Gleichstromquelle verbunden ist, werden dem Band Ladungen aufgesprüht. Das Band trägt diese nach oben ins Kugelinnere, wo sie von einem zweiten Kamm abgenommen und nach den Gesetzen der Elektrostatik auf die Kugeloberfläche übertragen werden. Durch die Ladungszufuhr wächst das Spannungspotential am Konduktor ständig an.
Ersetzt man die obere Rolle durch eine aus Isoliermaterial (z. B. Glas), erregt sich der Generator von selbst und man kann die Hochspannungs-Speisequelle weglassen. Diese Art Generator läßt sich als Versuchsmodell leicht selbst herstellen.

geführt und die entgegengesetzte entzogen, so steigert sich das Spannungspotential gegen Erde und wird schließlich so groß, daß eine Entladung (Funkenüberschlag) eintritt.
Die ersten Influenzmaschinen wurden im vorigen Jahrhundert von Holtz und Toepler gebaut und durch Wimshurst bedeutend verbessert (Abb. 5). Die abgegebenen Spannungen betrugen bis 150 000 Volt.
Einer der effektivsten neuzeitlichen elektrostatischen Hochspannungserzeuger ist der 1930 von Van de Graaff entwickelte Bandgenerator. Hierbei fungiert ein umlaufendes Band aus Isolierstoff als Ladungstransporteur.
Solche Bandgeneratoren geben Spannungen bis zu mehreren Millionen Volt ab und werden in einfacher bzw. in Tandemausführung in nahezu allen Kernforschungslaboratorien der Welt (z. B. im Kernforschungsinstitut Dresden-Rossendorf) als lineare Teilchenbeschleuniger eingesetzt (Abb. 6).

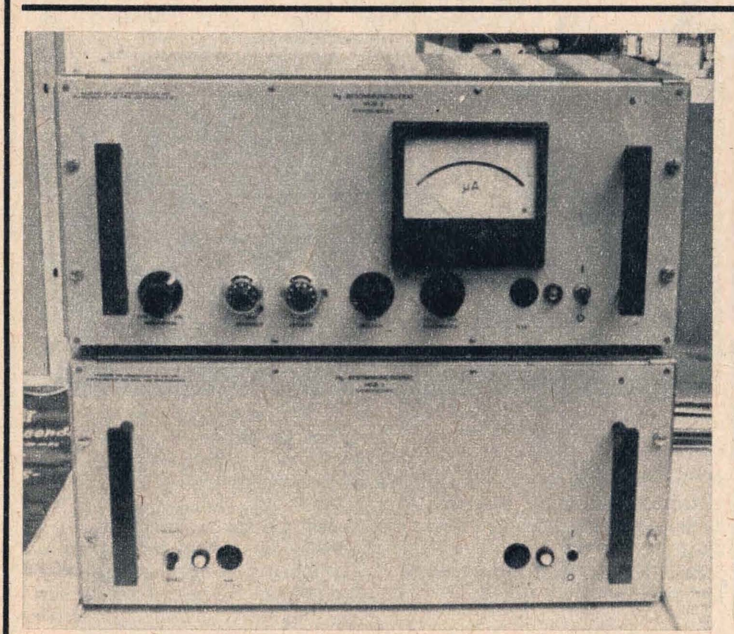
Peter Zimmermann



Nachnutzung

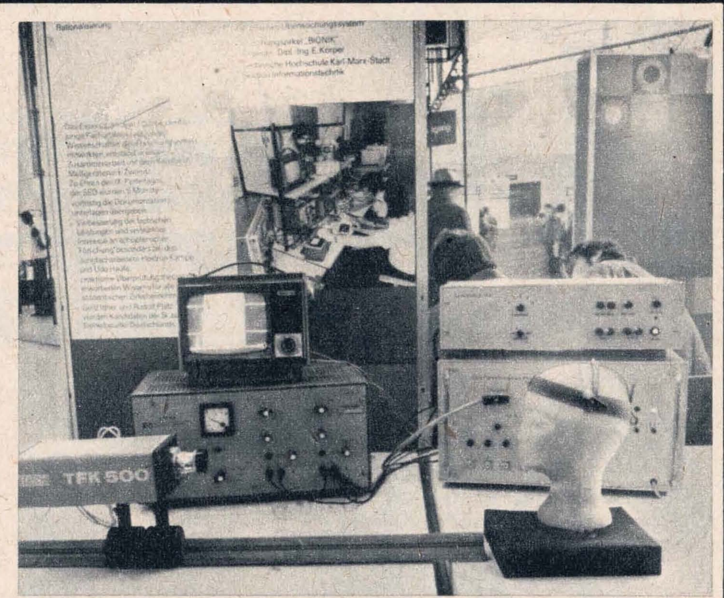


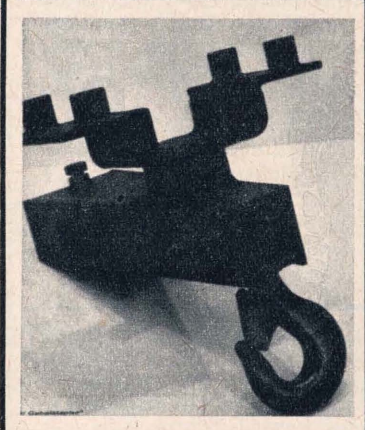
Berührungsloses Drehzahlmessen
entwickelt von einem Jugendkollektiv des Bahnbetriebswerkes Rostock. Weitere Informationen erteilt die Reichsbahndirektion Schwerin, 27 Schwerin, Herbert-Warnke-Straße 15.
Die Drehzahl von Motoren wird mittels eines Meßkopfes vom rotierenden Teil optisch abgetastet und einem Meßgerät zugeführt, welches die Drehzahl direkt anzeigt. Der Meßbereich des Gerätes beträgt 300 U/min . . . 6000 U/min.



Quecksilberbestimmungsgerät
gefertigt von einem Lehrlingskollektiv aus dem Zentrum für wissenschaftlichen Gerätebau der AdW der DDR nach konstruktiven Unterlagen des Zentralinstituts für Optik und Spektroskopie, 1199 Berlin, Rudower Chaussee 5.
Das Gerät dient zur Bestimmung des Quecksilbergehaltes von permanenten Gasen im Bereich von 30 $\mu g/m^3$ . . . 1 mg/m^3. Bei entsprechender Vorbehandlung der zu untersuchenden Proben kann auch der Quecksilbergehalt von festen und flüssigen Proben bestimmt werden. Die Bestimmung des Quecksilbers geschieht nach dem Prinzip der Atomabsorption.

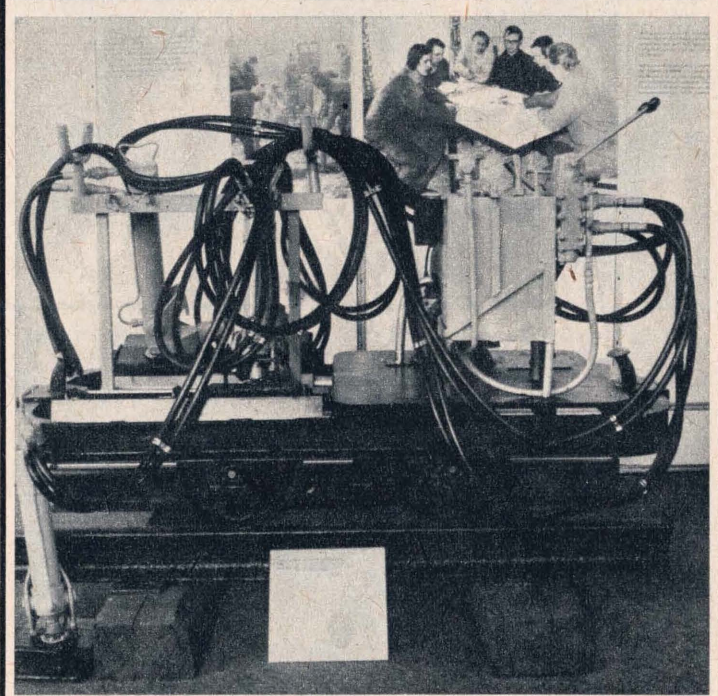
Klinisches Überwachungssystem
ausgestellt vom FDJ-Studentenkollektiv sowie jungen Facharbeitern und jungen Wissenschaftlern des Forschungszirkels „BIONIK“. Weitere Informationen erteilt die
Technische Hochschule Karl-Marx-Stadt, Sektion Informationstechnik,
901 Karl-Marx-Stadt, Straße der Nationen 62.
Das in Zusammenarbeit mit dem VEB Meßgerätewerk Zwönitz auf Grundlage einer Auftragsforschung entstandene Gerätesystem schafft Voraussetzungen, auf Bildschirmen handelsüblicher klinischer und industrieller Fernsehüberwachungsanlagen bis zu 128 Meßwerte zusätzlich in das übertragene Bild einzublenden.





Universalanbaugerät (Zusatz) für Gabelstapler
entwickelt und gebaut von einer Jugendbrigade (Schüler) des VEB Mechanisierung im VEB WBK Berlin, Abt. Technik,
113 Berlin, Rüdigerstraße 65.
Das Gerät erleichtert die Arbeit beim Ein- und Ausbau der Federn der Zugmaschinen KrAS, Tatra sowie anderen LKW-Typen.

Fotos: Kersten



Gleishebegerät
entwickelt von der Jugendneuererbrigade „Grube Plieskendorf“ im
VEB Klinker- und Ziegelwerke Großräschen,
7805 Großräschen, Straße der Jugend.
Das Gerät vermindert die schwere manuelle Arbeit beim Ausheben von Kleinbahngleisen. Die Gleise werden hydraulisch ausgehoben und dann unterbaut.

32

Elektronik von A bis Z

5. Standardschaltungen

Unter Punkt 5 werden keine Bauanleitungen veröffentlicht, sondern die jeweils üblichen – eben die Standardschaltungen – beschrieben. Soweit möglich wird dabei auf Industrieschaltungen zurückgegriffen. Die von den Grundschaltungen abweichenden Besonderheiten werden diskutiert.

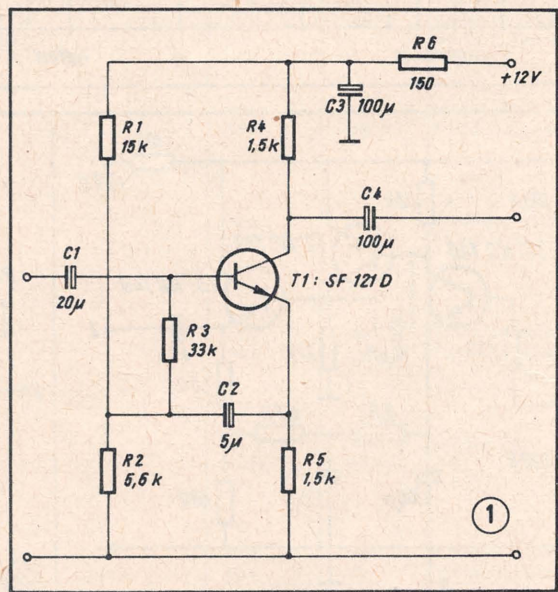
5.1. Analoge Schaltungen

5.1.1. NF-Spannungsverstärker

Aufgabe des Spannungsverstärkers ist die Verstärkung des von der Signalquelle abgegebenen Signals auf einen Wert, der zur Aussteuerung des Leistungsverstärkers ausreicht. Er wird deshalb auch häufig als Vorverstärker bezeichnet. Ein wichtiges Kriterium ist eine geringe Verzerrung des Signals, also ein kleiner Klirrfaktor. Häufig ist die Spannungsverstärkung mit einer willkürlichen Beeinflussung des Frequenzganges (Höhen-, Tiefenregler, Rausch-, Rumpel-, Präsenzfilter) und mit einer Amplitudenbeeinflussung (Lautstärkeregler) verbunden.
Als aktive Bauelemente werden durchgängig Si-Transistoren verwendet. Aus der HFO-Produktion sind das die Typen SC 236 bis SC 239 bzw. SC 206 und SC 207. Es können aber auch die SF-Typen eingesetzt werden. Durch eine Gegenkopplung werden die geforderten geringen Werte des Klirrfaktors und der Unempfindlichkeit gegen Exemplarstreuungen und Speisespannungsschwankungen erreicht.
Als Eingangsstufe wird häufig die Bootstrap-Schaltung benutzt. Ein Beispel ist in **Abb. 1** angegeben [1]. Gegenüber der normalen Emitterschaltung hat sie den Vorteil des hohen Eingangswiderstandes, der durch die mitlaufende Basisspannung (über C 2) erreicht wird. Hochohmige Eingangswiderstände sind erforderlich, wenn der Generator hochohmig ist. Das kann sowohl ein Kristalltonabnehmer als auch ein Lautstärkeregler oder Filter sein. Insofern ist der Einsatz einer Bootstrap-Stufe nicht auf den Eingang des Verstärkers beschränkt.

Ein kompletter industriemäßiger Vorverstärker des RCX 1002 [2] [3] [4] ist in **Abb. 2** angegeben. Wir finden wieder eine Bootstrap-Eingangsstufe, die mit dem Lautstärkeregler belastet wird. Die zweite Stufe ist ebenfalls als Bootstrap-Schaltung ausgeführt, sie speist den Tiefen- und den Höhenregler. Die dritte Stufe ist eine normale Emitterschaltung.

Der Lautstärkeregler hat zwei Anzapfungen, von denen RC-Glieder zur Masse geschaltet sind. Damit wird eine gehörrichtige Lautstärkeeinstellung erreicht. Sie berücksichtigt die Eigenschaft des menschlichen Gehörs, bei tiefen und hohen Frequenzen eine geringere Empfindlichkeit als bei mittleren (f ≈ 1 kHz ... 5 kHz) zu haben. Sowohl der Tiefen- als auch der Höhenregler sind einfach ausgeführt. Ihre Wirkungsweise wird verständlich, wenn man bedenkt, daß eine frequenzabhängige Spannungsteilung ausgenutzt wird. Beim Tiefenregler werden



die Höhen durch Kapazitäten (10 nF und 0,1 µF) kurzgeschlossen. Der Spannungsteilerzweig des Höhenreglers ist so ausgelegt, daß für die tiefen Frequenzen durch den 10 nF Kondensator ein großer Widerstand entsteht. In jedem Fall ist die Klangregelung mit einem Pegelverlust verbunden, der durch eine nachfolgende Verstärkerstufe (hier T 3) wieder ausgeglichen werden muß.

Abschließend ist in **Abb. 3a** noch eine moderne Verstärkerkonzeption in Form eines universellen Bausteins gezeigt [5]. Durch den Einsatz komplementärer Transistoren ist eine einfache Schaltung möglich. Eine Gegenkopplung vom Ausgang (Punkt 2) auf Punkt 3 gestattet die Anpassung des Frequenzganges und der Verstärkung an die unterschiedlichsten Aufgaben. In **Abb. 3b** ist ein Gegenkopplungsnetzwerk für einen linearen Frequenzverlauf von 10 Hz bis 20 kHz und mit über R 1 einstellbarer Verstärkung angegeben, in **Abb. 3c** ein Netzwerk zur Kompensation des Tiefenabfalls bei Lautsprecherboxen [5].

Anstelle der Transistoren KC 149 lassen sich SC 237 (HFO) und für den BC 179 der KFY 18 (Tesla) einsetzen. Eine Veränderung der Widerstandswerte ist nicht erforderlich.

Werner Ausborn

Literaturangaben

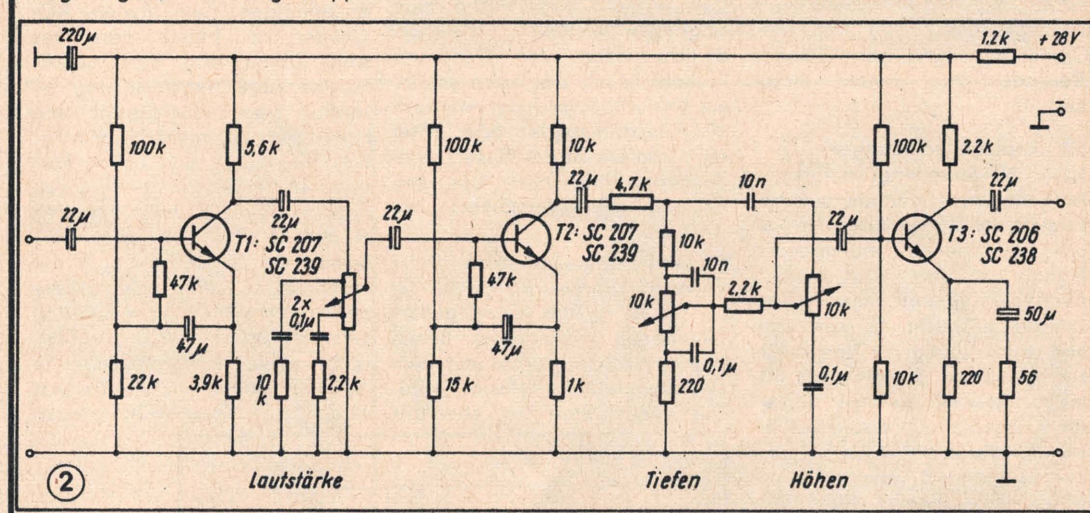
[1] Donner „FM-Magnetbandspeicher", radio fernsehen elektronik, 25 (1976) Heft 5, Seite 165

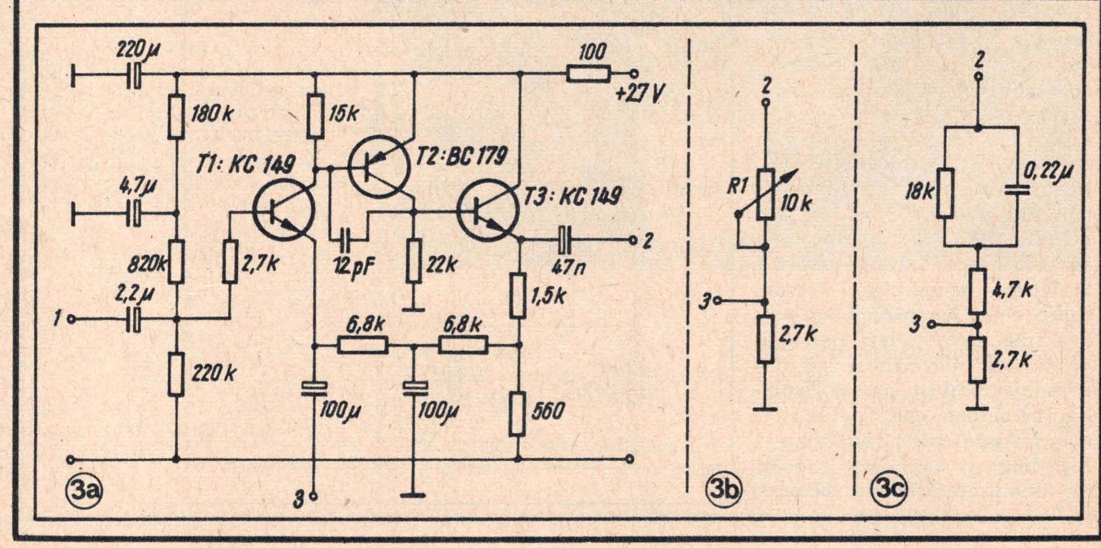
[2] Funkamateur, 1970 Heft 8

[3] radio fernsehen elektronik, 19 (1970) Heft 1

[4] Liebig „Stereoverstärker", Elektronisches Jahrbuch, 1976, S. 239 ff, Militärverlag der DDR

[5] Hüber/Schreinicke „Pseudoquadrofonieverstärker für hohe Ansprüche", 25 (1976) Heft 21, Seite 684 ff. radio fernsehen elektronik,

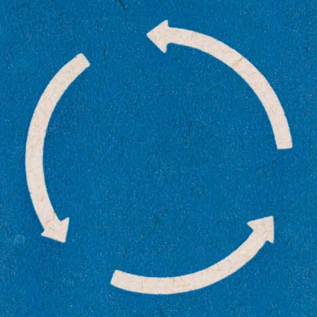




Starts und Startversuche von Raumflugkörpern des Jahres 1975

zusammengestellt von K.-H. Neumann

Name Astro- nom. Bez.	Startdatum Land Startzeit in Weltzeit	verglüht am (V) gelandet am (L)	Form Masse (kg) Länge (m) Durchmesser (m)	Bahn- neigung (°) Umlauf- zeit (min)	Perigäum (km) Apogäum (km)	Aufgabenstellung Ergebnisse
Kosmos 749 1975-62 A	4. 7. UdSSR 0 h 55 min	in der Bahn	— — — —	74,0 95,3	511 557	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Molnija 2N (13.) 1975-63 A	8. 7. UdSSR 5 h 05 min	in der Bahn	wie frühere Molnija 2	62,8 737,0	465 40 864	Aktiver Nachrichtensatellit
Meteor 2 (1.) 1975-64 A	11. 7. UdSSR 4 h 20 min	in der Bahn	— — — —	81,3 102,5	872 903	Wetterbeobachtungs- satellit
Sojus 19 1975-65 A	15. 7. UdSSR 12 h 20 min	L am 21. 7.	Kugel, Glocke, Zylinder + 2 Solarzellenflügel 6600 7,13 2,7	50,78 88,49 Kopplungsbahn 51,8 89,6	186,49 220,35 225 225	(Anfangsbahn, mehrere Bahn- änderungen) Kopplung mit Apollo-Raumschiff, Umsteigen der Besatzungen. Kosmonauten: Leonow und Kubassow
Apollo 18 1975-66 A	15. 7. USA 19 h 43 min	L am 24. 7.	Zylinder + Kegel 22 000 10,3 3,9	51,8 88,0	150 167	(Anfangsbahn, mehrere Bahn- änderungen) Astronauten: Stafford, Brand, Slayton
Kosmos 750 1975-67 A	17. 7. UdSSR 9 h 10 min	in der Bahn	— — — —	71,0 95,4	281 830	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 751 1975-68 A	23. 7. UdSSR 13 h 00 min	L am 4. 8.	— — — —	62,8 89,6	203 335	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 752 1975-69 A	24. 7. UdSSR 19 h 00 min	in der Bahn	— — — —	65,9 94,6	480 526	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
China 3 1975-70 A	26. 7. VR China 13 h 25 min	V am 14. 9.	— — — —	69,02 90,98	184 461	unbekannt
Kosmos 753 1975-71 A	31. 7. UdSSR 13 h 00 min	L am 13. 8.	— — — —	62,8 89,6	189 351	Wissenschaftlicher Forschungssatellit



UdSSR-Luftfahrzeuge in aller Welt

Mehr als 3000 Zivilflugzeuge und Hubschrauber sowjetischer Produktion stehen in 40 Ländern Europas, Asiens, Afrikas und Lateinamerikas im Dienst. Alleiniger Exporteur dieser Flugzeuge ist die sowjetische Außenhandelsorganisation Aviaexport. Das vielfältige Exportprogramm umfaßt Turboprop- und Düsenflugzeuge, Mehrzweckhubschrauber, Flugmotoren, Aggregate und Fluggeräte, Elektroausrüstungen, Navigations- und Funkausrüstungen sowie Fallschirme.

Die Ersatzteile werden sowohl planmäßig als auch per Eilauftrag geliefert.

Zusammen mit den Flugzeugen liefert Aviaexport die für die Prüfung der Bordsysteme nötigen Prüf- und Kontrollgeräte. Aviaexport erweist ausländischen Käufern sowjetischer Flugzeuge und Hubschrauber Dienstleistungen bei der Ausbildung des Flug- und Bodenpersonals. Mehr als 10 000 Piloten, Ingenieure und andere Fachleute aus 35 Ländern erhielten bisher ihre Ausbildung in der UdSSR. In Länder, die sowjetische Luftfahrtechnik gekauft haben, entsendet die UdSSR qualifizierte Industriespezialisten für die technische Beratung und für die Ausbildung eigener Kader. Jährlich bildet die UdSSR etwa 2000 ausländische Kader für die Zivilluftfahrt aus und schickt mehr als 1000 Industriespezialisten zur technischen Unterstützung ins Ausland.

Aviaexport vertritt die UdSSR auf den großen internationalen Luftfahrtsalons und -ausstellungen. Jährlich werden in mehr als 40 Ländern Demonstrationsflüge mit sowjetischen Maschinen veranstaltet. Eines der neuesten Modelle ist die IL-76, die auch für den Export vorgesehen ist **(Abb. 1)**.

W. Börner

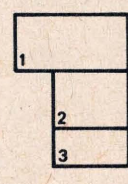
Neues Containerfrachtschiff

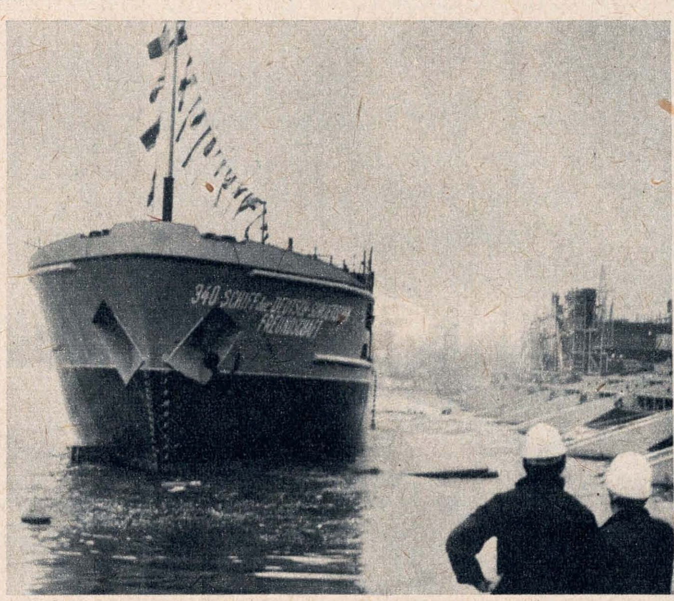
In Roßlau an der Elbe lief Ende des vergangenen Jahres das erste Schiff einer neuen Serie vom Stapel **(Abb. 2)**. Es ist zugleich das 264. seit 1945 für die Sowjetunion gebaute Schiff. Premiere also für eine neue große Serie von Containerschiffen, die in der Welt bisher keine Vorbilder haben. Premiere zugleich auch für die neue Hellinganlage, eine Eigenentwicklung des VEB Elbewerften Boizenburg/Roßlau. Das Schiff wird hydraulisch angekippt, dann löst man die Stopper und es gleitet ins Wasser. Durch die neue Helling können vom Roßlauer Werftkollektiv 10 000 Arbeitsstunden je Schiff eingespart werden. Der Containerfrachter ist für die großen Wasserstraßen, Stauseen und Binnenseen der Sowjetunion vorgesehen. Das Schiff eignet sich zum Transport von Containern, Schütt- und Stückgut, es besitzt eine hohe technische Ausrüstung. Im II. Quartal dieses Jahres wird es an den sowjetischen Auftraggeber übergeben.

Einige technische Daten:

Länge über alles: 82,00 m
Breite auf Spt.: 11,60 m
Seitenhöhe bis Hauptdeck: 4,00 m
Tragfähigkeit: 1636 t dw
Geschwindigkeit: 20 km/h
Ladung: 70 Container 20'JSO
Besatzung: 11 Mann u. 2 Praktikanten



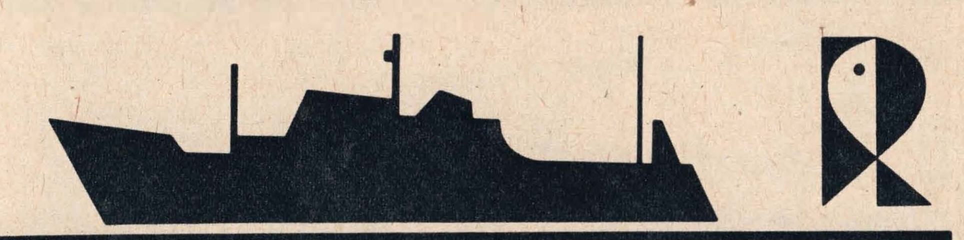




Fußgänger-Transporter
In den USA entwickelte der Automobilkonzern General Motors ein elektrisches Fußgänger-Fahrzeug „E. P. M." **(Abb. 3).** Der Fußgänger-Transporter ist 5200 mm lang, weist eine Masse von 1500 kg auf und befördert zwölf Personen in 3 km/h-Höchsttempo. Auch während der Fahrt ist ein- und aussteigen möglich. Kollisionen sind ausgeschlossen, weil das E. P. M. sofort hält, wenn sich ihm ein Hindernis in den Weg stellt. Eine Stromleitung, die in die Straße verlegt ist, versorgt den Elektromotor. Noch befindet sich das Fahrzeug im Versuch, aber es könnte einmal Transportprobleme in der City, auf Flughäfen, in Großparkgaragen, und wo auch immer Fußgänger in der Masse auftreten, lösen.
Im Gegensatz zu anderen öffentlichen Transportmitteln, erfordert das E. P. M. keine hochspezialisierten Fahrbahnen.

Fotos: Börner; Krämer; Werkfoto





HOCHSEEFISCHFANG

DER DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN REPUBLIK

Die Hochseefischer des größten Fischereibetriebes unserer Republik sind auf internationalen Fangplätzen im Einsatz, um die Versorgung der Bevölkerung mit Fisch ständig zu verbessern. Moderne und leistungsfähige Schiffe, die internationale Anerkennung finden, stehen den Besatzungen zur Verfügung.

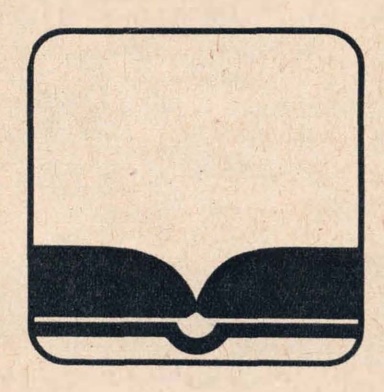
An Bord unserer Schiffe gibt es vielseitige Einsatzmöglichkeiten, abhängig von der schulischen und bisherigen beruflichen Entwicklung.

Der VEB FISCHKOMBINAT ROSTOCK nimmt Bewerbungen von männlichen Arbeitskräften ab 18 Jahren entgegen.

Sie erhalten von uns weitere Informationen, wenn Sie Ihrer Anfrage oder Bewerbung einen ausführlichen Lebenslauf beifügen.



VEB FISCHKOMBINAT ROSTOCK
251 ROSTOCK PERSONALBÜRO



Landtechnik heute und morgen

G. Holzapfel
232 Seiten, 130 Abb., 10 Tafeln, Leinen 10 M
VEB Verlag Technik Berlin 1976

Werden wir künftig „Tafelkartoffeln" in PUR-Schaum, natürlich gewachsen, kaufen? Wird der Traktor seine Energie über Laserstrahlen vom Satelliten erhalten oder mit flüssigem Wasserstoff angetrieben, lautlos und umweltfreundlich, ferngelenkt fahren? Wer über die Wege der Landtechnik, vor allem über ihre künftigen Bahnen in der sozialistischen Landwirtschaft nachdenkt, dem tauchen viele Fragen auf. Der Autor zeigt, daß die wissenschaftlichen Erkenntnisse und der erreichte Stand der Produktivkräfte heute bereits scheinbar utopische Vorstellungen zu realisieren vermögen. Es ist das Verdienst des Autors, weit über die Landwirtschaft hinaus, in anderen technischen Bereichen Erprobtes oder in Patentschriften Niedergelegtes auf die Landtechnik übertragen zu haben und dabei beispielsweise auch Auswirkungen der Weltraumforschung auf die weitere Entwicklung der Landtechnik aufzuzeigen.

Technik und Umweltschutz
Luft – Wasser – Boden – Lärm

Publikation Nr. 13
Abwasserreinigungsverfahren der stoffwandelnden Industrie
214 Seiten, zahlr. Abb., Broschur 10 M

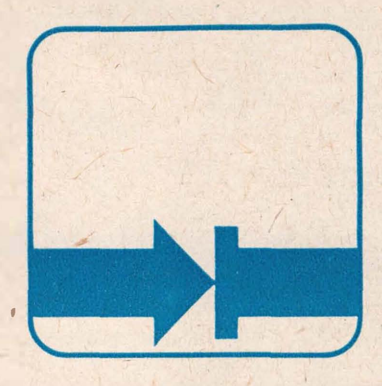
Publikation Nr. 14
Technologische Lösungen für Lärmschutz sowie Abwasser- und Abluftreinigung
210 Seiten, zahlr. Abb., Broschur, 9,90 M

Publikation Nr. 15
Luftreinhaltung in der Industrie
290 Seiten, zahlr. Abb., Broschur, 14,80 M
VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1976

Publikation Nr. 13
Seit mehr als zehn Jahren werden in der DDR Abwassertechnische Kolloquien durchgeführt. Im April 1974 fand das 10. Abwassertechnische Kolloquium des Fachverbandes „Wasser" der Kammer der Technik in Erfurt statt.
Ausgehend von den gesellschaftlichen Bedingungen in den sozialistischen Staaten, unter denen die Umweltfaktoren bewußt und planmäßig gestaltet werden, wurden Probleme der Rationalisierung, der Materialökonomie, der Überleitung von Forschungsergebnissen in die Praxis und der technologischen Beherrschung von Abwasserreinigungsverfahren behandelt. Die Publikation enthält 16 Referate der Tagung.

Publikation Nr. 14
Diese Broschüre enthält Beiträge und technologische Lösungsvorschläge zu den Themenkomplexen Lärmschutz sowie Abwasser- und Abluftreinigung. Im ersten Teil, der die bedeutendsten Vorträge des VIII. Kongresses der Association Internationale contre le bruit (AICB) im Juni 1974 in Basel zusammenfaßt, werden die Hauptvortragsthemen – Straßenlärm – Fluglärm – Baulärm – Lärm im Betrieb – in bearbeiteter Fassung wiedergegeben.
Der zweite Teil behandelt in Fortführung der in der Publikation Nr. 7 der Broschürenreihe begonnenen Thematik technologische Lösungen auf dem Gebiet der Abwasser- und Abluftreinigung.

Publikation Nr. 15
Schon des öfteren wurde dargelegt, daß Luftverunreinigungen, von besonderer Bedeutung für die Umweltschutztechnik sind. Metallurgie und chemische Industrie konfrontieren uns mit häufig sehr erheblichen Emissionen von Stäuben, Gasen und Geruchsstoffen.
Die Beiträge der vorliegenden Broschüre widmen sich insbesondere drei Hauptkomplexen des wissenschaftlich-technischen Fortschritts und der Berichterstattung über Erfolge bereits realisierter oder in Durchführung begriffener Maßnahmen:
– Bereich der Technologie, Verfahrenstechnik und technischer Ausrüstungen;
– Bereich Analytik, Meßtechnik sowie Ausbreitungsmessungen und Ausbreitungsrechnungen für Noxen;
– Bereich Ursachen, Wirkungen, Schäden durch Umweltverschmutzung sowie Maßnahmen zu ihrer Bekämpfung und Verhütung.



AM-ZF-Verstärker mit einem integrierten Schaltkreis

Integrierte Schaltkreise nehmen einen immer größer werdenden Platz in der Elektronik ein. Mit der IS A 281 D wurde vom Kombinat VEB Halbleiterwerk Frankfurt (O.) ein Schaltkreis in den Handel gebracht, der in erster Linie für AM-FM-ZF-Verstärker gedacht ist. Auf Grund der damit erzielten sehr guten Ergebnisse in bezug auf Empfindlichkeit und Regelumfang soll nachfolgend ein AM-ZF-Verstärker beschrieben werden, der noch dazu einfach im Aufbau ist.

Abb. 1 zeigt den Stromlaufplan. Am Verstärkereingang (2) befindet sich ein Dreifach-ZF-Filter, das die Selektion bestimmt. Nach der Verstärkung in der IS liegt am Ausgang (8) das Diodenfilter AM 6. Dahinter erfolgt die Demodulation einschließlich Bereitstellung der Regelspannung. Je nach Signalstärke öffnet die Diode mehr oder weniger; über das Siebglied 15 kΩ/20 μF erhält der Anschluß 5 eine entsprechende negative Spannung. Der Regelumfang ist sehr groß, dadurch werden auch Sender mit stark unterschiedlicher Feldstärke in fast gleicher Lautstärke wiedergegeben.

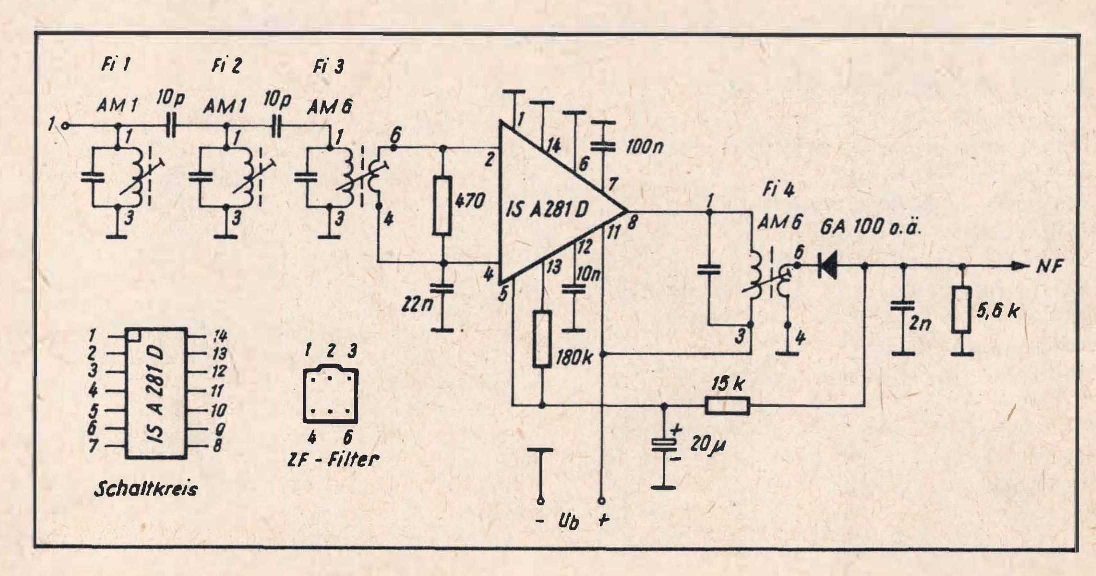
Die vorgeschaltete Mischstufe **(Abb. 2)** wird in üblicher Weise aufgebaut. Schaltungen dafür sind in der Literatur genügend vorhanden. Als Beispiel ist eine einfache Mischstufe mit „T 100"-Bauteilen dargestellt.

Der Aufbau des ZF-Verstärkers ist völlig unkritisch. Neigung zur Selbsterregung konnte nicht festgestellt werden, jedoch ist die Mischstufe über ein Siebglied zu entkoppeln. Die Betriebsspannung kann zwischen 4,5 V und 11 V liegen. Die Stromaufnahme beträgt bei 9 V etwa 6 mA. Der Abgleich auf 455 kHz erfolgt in üblicher Weise beim Filter Fi 4 beginnend.

R. Scheibner

Spulentabelle

L 1 — 80 Wdg., HF-Litze 20 × 0,07, auf Ferritstab ⌀ 8 mm, 140 mm lang
L 2 — 5 Wdg., Cu-Litze 0,5 mm, auf Mitte von L 1 gewickelt
L 3 — 6 Wdg., Cu-Litze 0,5 mm, Kern ⌀ 2 mm, 5 mm lang

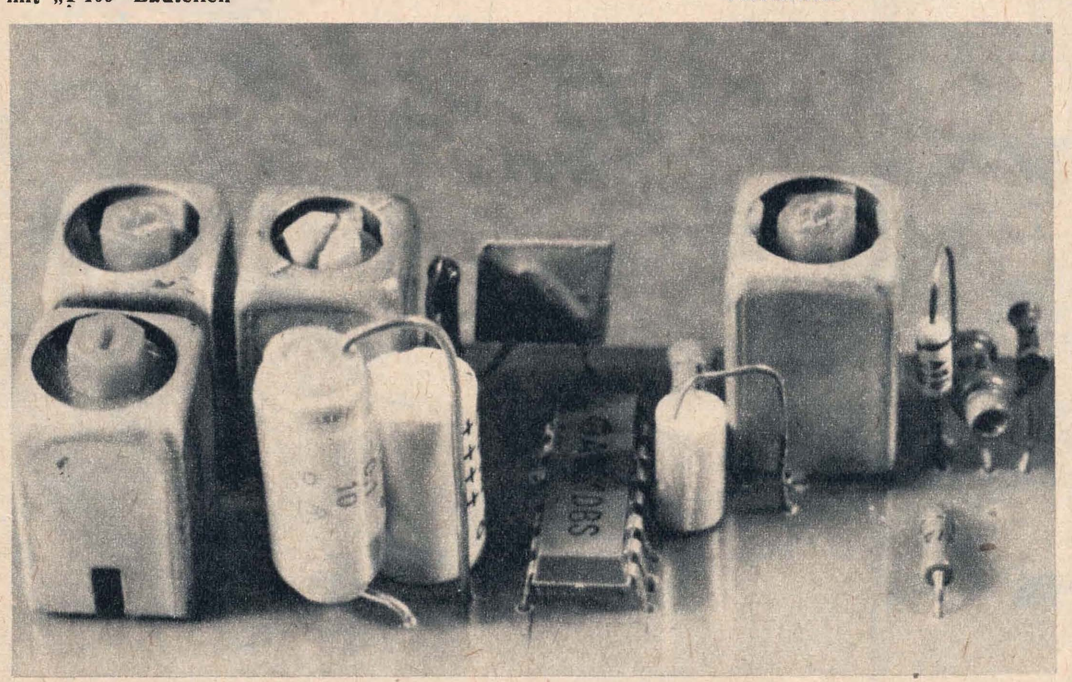


1 Stromlaufplan für den AM-ZF-Verstärker mit dem Schaltkreis A 281 D

AM 1
100k
L_1
L_2
10n
GF 105 o.ä.
5,6 k
L_3
1
10p
MW-Osz. - Spule
„T 100"
7 6 1 5 2 4 3
33n
1k
„T 100"- Drehko
100
+ Ub -
0,1µ
0,1µ

2 Stromlaufplan für eine einfache MW-Eingangsschaltung mit „T 100“-Bauteilen

3 Ansicht des auf einer Leiterplatte aufgebauten AM-ZF-Verstärkers



Knobeleien

Aufgaben 3/77

Für jede Aufgabe werden, entsprechend ihrem Schwierigkeitsgrad, Punkte vorgegeben. Diese Punktwertung dient als mögliche Grundlage zur Auswertung eines Wettbewerbs in den Schulen bzw. zur Selbstkontrolle.

Aufgabe 1
In welcher Höhe über der Erdoberfläche (NN) bewegen sich die Nachrichtensatelliten?

5 Punkte

Aufgabe 2
Man zeige, daß die durch u und v definierten Zahlen x, y und z ein pythagoreisches Zahlentripel bilden. (u und v sind hier beliebig gewählte natürliche Zahlen mit $u > v$).

$$x = u \cdot v; \quad y = \frac{u^2 - v^2}{2}; \quad z = \frac{u^2 + v^2}{2}$$

3 Punkte

Aufgabe 3
Wird von einem Auto eine Kurve befahren, so bewirkt das Ausgleichsgetriebe, das sich in der Hinterachse befindet, daß das äußere Rad eine höhere Umdrehungszahl erfährt als das innere, da es einen größeren Weg zurücklegen muß. Es kann somit eine unnötige Reibung zwischen Rad und Straße vermieden werden.
Bei Eisenbahnwagen sind bekanntlich die Achsen starr. Wie erreicht man ohne Ausgleichsgetriebe, daß auch hier bei einer Kurvenfahrt zwischen der Schiene und dem äußeren Rad infolge des längeren Weges keine übermäßig große Reibung auftritt?

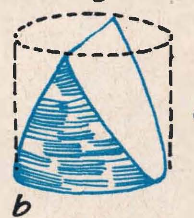
2 Punkte



Auflösung 2/77

Aufgabe 1

Von einem Korkzylinder mit der Höhe a und dem Durchmesser a werden zwei Teile, wie es die Skizze zeigt, abgeschnitten. c



Der Querschnitt von der Seite her gesehen (a) ist ein Quadrat, von vorn gesehen (b) ein Dreieck und von oben (c) betrachtet, ergibt sich ein Kreis als Querschnitt.

Aufgabe 2

Da $\log_2 2^n = n \cdot \log_2 2 = n$ gilt, vereinfacht sich der Ausdruck auf der linken Seite wie folgt:

$$\frac{1}{2} + \frac{2}{4} + \frac{3}{8} + \ldots + \frac{n}{2^n} + \ldots = x$$

Es ist also zu zeigen, daß $x = 2$ gilt. Die Summe wird folgendermaßen aufgespalten:

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{2}{8} + \frac{1}{16} + \frac{3}{16} + \frac{1}{32} + \frac{4}{32} + \ldots + \frac{1}{2^n} + \frac{n-1}{2^n} + \ldots = x$$

$$\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \ldots + \frac{1}{2^n} + \ldots\right) + \left(\frac{1}{4} + \frac{2}{8} + \frac{3}{16} + \frac{4}{32} + \ldots + \frac{n-1}{2^n} + \ldots\right) = x$$

Da $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \ldots + \frac{1}{2^n} + \ldots = 1$ gilt,

ergibt sich $1 + \left(\frac{1}{4} + \frac{2}{8} + \frac{3}{16} + \frac{4}{32} + \ldots + \frac{n-1}{2^n} + \ldots\right) = x$ oder

$$1 + \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2} + \frac{2}{4} + \frac{3}{8} + \ldots + \frac{n-1}{2^{n-1}} + \ldots\right) = x$$

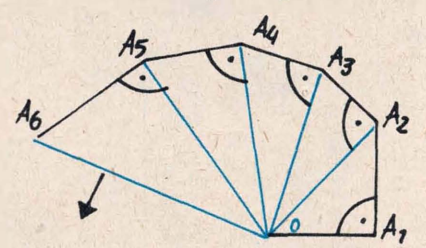
Der Ausdruck in der Klammer entspricht dem zu berechnenden Wert x und somit erhalten wir:

$$1 + \frac{1}{2}x = x$$

Aus dieser Beziehung ergibt sich $x = 2$.

Aufgabe 3

Man konstruiert folgende geometrische Figur:



Hierbei sind die Strecken $\overline{OA_1}$; $\overline{A_1A_2}$; $\overline{A_1A_3}$; $\overline{A_3A_4}$; usw. jeweils eine Einheit lang. In dieser Figur entsprechen die Strecken $\overline{OA_1}$; $\overline{OA_2}$; $\overline{OA_3}$ usw. den folgenden Wurzelwerten:

$$\overline{OA_1} = \sqrt{1} \quad ; \overline{OA_2} = \sqrt{2} \ldots ; \overline{OA_n} = \sqrt{n}$$

Für $\overline{OA_2}$ gilt nach dem Lehrsatz von Pythagoras:

$$\overline{OA_2} = \sqrt{\overline{OA_1}^2 + \overline{A_1A_2}^2} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$$

analog für $\overline{OA_3}$:

$$\overline{OA_3} = \sqrt{\overline{OA_2}^2 + \overline{A_2A_3}^2} = \sqrt{\sqrt{2}^2 + 1^2} = \sqrt{3}$$

für OA_n:

$$\overline{OA_n} = \sqrt{\overline{OA}^2_{n-1} + \overline{A_{n-1}A_n}^2} = \sqrt{\sqrt{n-1}^2 + 1^2} = \sqrt{n}$$

Aufgabe 4

Bezeichnet man die Anzahl der Schienen mit s, die Anzahl der Kreuzungen mit k und die Anzahl der Weichen mit w, so ergeben sich folgende Beziehungen:

I) $0{,}5\,s + 3\,k + 10\,w = 100$
II) $s + k + w = 100$

Multipliziert man die erste Gleichung mit 2 und subtrahiert davon die Gleichung II, so ergibt sich:

$$5\,k + 19\,w = 100 \text{ oder } k = 20 - \frac{19\,w}{5}$$

Nur für $w = 5$ ergibt sich für k eine natürliche Zahl, nämlich $k = 1$. Aus diesen Werten für w und k ergibt sich nach Gleichung II $s = 94$.
Klaus bringt also 94 Schienen, 1 Kreuzung und 5 Weichen mit nach Hause.

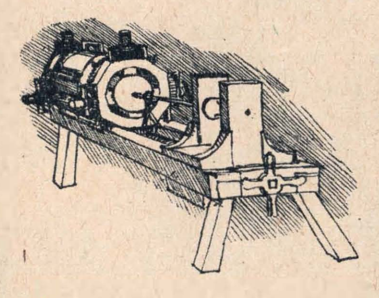


JUGEND + TECHNIK

Aus dem Inhalt Heft 4 · April 1977



Statt einer kalten Dusche
von oben erhalten künftig einige Obstbaumplantagen im Havelobst tröpfchenweise Wasser. Was ein Rat junger Spezialisten des Jugendmeliorationsbetriebes Götz damit zu tun hat, lesen Sie im nächsten Heft.



Leonardo da Vinci
... wäre am 15. April 525 Jahre alt geworden. Er war ein typischer Renaissance-Mensch mit dem faustischen Streben, sich mit Natur und Gesellschaft in allen Bereichen auseinanderzusetzen. So gab er auch der Technik seiner Zeit viele Anregungen, die zum Teil erst wesentlich später verwirklicht werden konnten.

Fotos: ADN-ZB; Zielinski



TS 250/1 im Vierländertest (II.)
Jó napot Magyarország! Wir sind in Ungarn und werden gleich in zweierlei Hinsicht an der Grenze überrascht. Große Hinweistafeln geben die Höchstgeschwindigkeiten an, für Motorräder betragen sie maximal 80 km/h – wenn das mal gut geht? Quer durch Ungarn führt unsere Testfahrt. Bei Balassagyarmat passieren wir die ungarisch-tschechoslowakische Grenze. Über Banska Bystrica führt unser Weg ins Gebirge.

JUGEND + TECHNIK

Verfahrenstechnik

Jugend + Technik-Interview

Jugend und Technik, 25 (1977) 3, S. 183 ... 186

Prof. Dr.-Ing. Manfred Schubert, Präsident der Kammer der Technik und Leiter des Bereiches Verfahrenstechnik an der Technischen Universität Dresden, beantwortet Fragen zum Gegenstand der Verfahrenstechnik und ihren Aufgaben bei der weiteren Intensivierung der Volkswirtschaft.

JUGEND + TECHNIK

Geologie

R. Becker

Diamantengestein

Jugend und Technik, 25 (1977) 3, S. 218 ... 222

Diamanten kommen in einem Gestein vor, das aus sehr großer Tiefe sich durch „Schlote" explosionsartig den Weg zur Erdoberfläche bahnte. Ein derartiger Explosionsschlot existiert in der DDR. Er führt zwar keine Diamanten, aber viele andere wertvolle Edelsteine und Minerale, die in einem Bach angereichert sind.

JUGEND + TECHNIK

Mensch und Umwelt
Wasserwirtschaft

M. Curter

Klärwerk Münchehofe

Jugend und Technik, 25 (1977) 3, S. 187 ... 189

Eine entscheidende Aufgabe für das Wohnungsbauprogramm ist die Wasserversorgung und Abwasserbehandlung. Das neue Klärwerk Münchehofe, das 1976 den Dauerbetrieb aufnahm, reinigt ein Viertel der Berliner Abwässer. Neben dem großen Nutzen für Industrie und Landwirtschaft werden auch die Umweltbedingungen in der Hauptstadt und in den angrenzenden Gebieten verbessert: Etwa 245 Hektar Rieselfelder konnten beseitigt werden.

JUGEND + TECHNIK

Verkehrswesen

W. Kroker

Neue Eisenbahnverbindung Beograd–Bar

Jugend und Technik, 25 (1977) 3, S. 234 ... 237

Am 28. Mai 1976 wurde in der SFRJ die schwierigste Eisenbahnstrecke Europas, die Beograd mit Bar verbindet, dem Verkehr übergeben. Sie führt über 476 km und zählt 254 Tunnel und 234 Brücken. Der zu überwindende Höhenunterschied beträgt über 1000 m. Der Autor vermittelt interessante Fakten zur Geschichte, über den Bau und den Nutzen der neuen Eisenbahnverbindung.

JUGEND + TECHNIK

Kraftfahrzeugtechnik/Camping

P. Krämer

MZ TS 250/1 im Vierländertest

Jugend und Technik, 25 (1977) 3, S. 190 ... 196

Zwei Mitarbeiter der Redaktion haben im Oktober des vergangenen Jahres mit zwei neuen MZ-Maschinen eine Testfahrt angetreten, die sie durch vier Länder führte. Im ersten Teil wird über die Vorbereitung einer solchen Fahrt geschrieben, ferner geht es um Zubehör und erste Erfahrungen mit den Motorrädern werden vermittelt. Darüber hinaus gibt es Tips für Zweiradfahrer, die ihren Urlaub in der ČSSR verbringen wollen.

JUGEND + TECHNIK

Landtechnik

N. Hamke

Traktoren, Typen, Daten, Anwendung

Jugend und Technik, 25 (1977) 3, S. 242 ... 247

Der Beitrag gibt eine Übersicht über die in den RGW-Ländern produzierten Traktoren, von der kleinsten bis zur größten Leistungsklasse, und ihre Einsatzbereiche. Vollständigkeitshalber werden auch einige Traktoren aus europäischen kapitalistischen Ländern vorgestellt. Es geht dem Autor darum zu zeigen, wie die Baugruppen dem Einsatz der Traktoren entsprechend modifiziert werden.

JUGEND + TECHNIK

Elektronik/Elektroakustik

H. Pfau

Quadrofonie oder Kunstkopf-Stereofonie

Jugend und Technik, 25 (1977) 3, S. 209 ... 213

Im Heft 1/1977, Seiten 57 ... 61, beschrieben wir die „Raumbezogene Sterefonie". Diesmal erläutert der Autor die unterschiedlichen Möglichkeiten und Grenzen der Quadrofonie und der kopfbezogenen Stereofonie. Darüber hinaus werden Hinweise gegeben, die dem Interessenten beim richtigen Aufstellen eigener Wiedergabetechnik helfen sollen.

JUGEND + TECHNIK

Energie

P. Zimmermann

Voltgiganten (2)

Jugend und Technik, 25 (1977) 3, S. 252 ... 256

Hohe Gleichspannungen lassen sich mit geringeren Verlusten über weite Entfernungen transportieren, als Wechselspannungen. Deshalb spielen sie besonders für große Verbundnetze eine immer größere Rolle. Prüfgeräte für diese Übertragungseinrichtungen müssen sehr hohe Spannungen und Stoßspannungen erzeugen.

JUGEND + TECHNIK

геология

Р. Беккер

Алмазная порода

«Югенд унд техник» 25(1977)3, стр. 218—222 (нем)

Алмазы встречаются в породе, которая прорывается из глубоких недр в виде т. н. алмазной трубки. В ГДР найдена подобная «трубка«. И хотя в ней нет алмазов, но найдены многие другие драгоценные камни и минералы, обогащенные в речном потоке.

JUGEND + TECHNIK

технология

Интервью «Югенд унд техник»

«Югенд унд техник» 25(1977)3, стр. 183—186 (нем)

Проф. д-р инж. Манфред Шуберт, президент Палаты Техники, руководитель сектора технологии Технического Университета Дрездена, отвечает на вопросы по технологии и связанных с нею задач по дальнейшей интенсификации народного хозяйства.

JUGEND + TECHNIK

транспортное дело

В. Крокер

Новое железнодорожное сообщение Белград—Бар

«Югенд унд техник» 25(1977)3, стр. 234—237 (нем)

28 мая 1976 года в СФРЮ была пущена железная дорога, соединяющая Белград с Баром. Этот участок считается труднейшим железнодорожным сооружением в Европе: на расстоянии 476 км были проложено 254 туннеля и сооружено 234 моста. Разница высот достигает 1000 м. Статья информирует об этой дороге.

JUGEND + TECHNIK

человек и окружающая среда водное хозяйство

М. Куртер

Очистительные сооружения в Мюнхенхофе

«Югенд унд техник» 25(1977)3, стр. 187—189 (нем)

Для реализации программы жилищного строительства решающую роль играет водоснабжение и связанное с этим сооружение очистительных установок. Четверть всех берлинских сточных вод проходят очистку на сооружениях в Мюнхенхофе. В статье описывается эта установка.

JUGEND + TECHNIK

сельскохозяйственная техника

Н. Хамке

Тракторы: типы, технические данные, применение

«Югенд унд техник» 25(1977)3, стр. 242—247 (нем)

В статье дается обзор производимых в странах-членах СЭВ тракторах всех классов мощности. Описываются области их применения. Для полноты изложения сообщается о некоторых тракторах европейских капиталистических стран.

JUGEND + TECHNIK

автомобильная техника кемпинг

П. Крэмер

На мотоцикле MZ TS 250/1 в четырех странах

«Югенд унд техник» 25(1977)3, стр. 190—196 (нем)

Два наших сотрудника испытали в октябре прошлого года два новых мотоцикла марки «MZ». В первой части их отчета рассказывается о подготовке испытаний и первом ознакомлении с машинами. Кроме того даются советы мотоциклистам, которые планируют провести свой отпуск в ЧССР.

JUGEND + TECHNIK

энергия

П. Циммерманн

Гиганты напряжения

«Югенд унд техник» 25(1977)3, стр. 252—266 (нем)

Высокое напряжение постоянного тока можно передавать на большие расстояния после преобразования в напряжение переменного тока. При этом обеспечиваются малые потери.

JUGEND + TECHNIK

электроника/ электроакустика

Х. Пфау

Квадрофония или стереофония с манекеном

«Югенд унд техник» 25(1977)3, стр. 209—213 (нем)

В первом номере этого года мы говорили на тему стереофонии. В продолжение этой беседы автор сообщает о возможностях квадрофонии и стереофонии с использованием искусственного органа слуха (искусственной головы).

aut
e.

Kleine Typensammlung

Luftfahrzeuge | Serie **C**

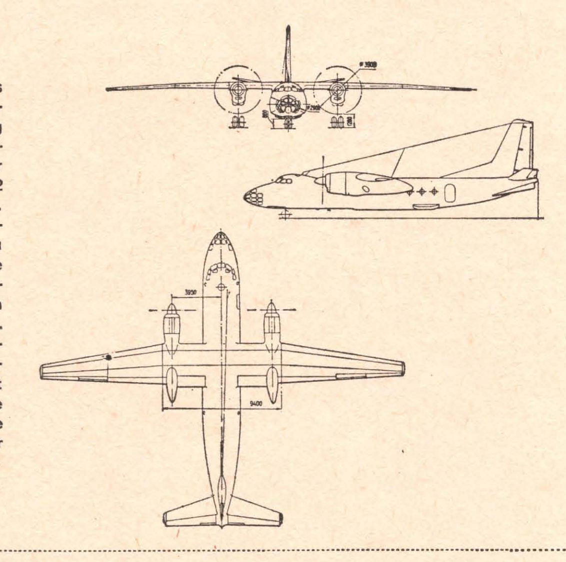
Jugend und Technik
Heft 3/1977

An-30

Dieses Spezialflugzeug wurde aus der weitverbreiteten An-24 entwikkelt. Es dient u. a. zur Herstellung topographischer Karten. Das Flugzeug war während des Fluges der sowjetischen Raumstation Sojus 22 bereits in der DDR im Einsatz. An Bord der Maschine war ebenfalls eine Multispektralkamera MKF-6 installiert, mit deren Hilfe die für die Auswertung der kosmischen Aufnahmen erforderlichen Vergleichsbilder hergestellt wurden. Bei der Konstruktion sind alle spezifischen Forderungen der modernen Meßbildtechnik berücksichtigt worden. Im Rumpf der Maschine befinden sich fünf Fotoluken. Eine Kamera ist mit kreiselstabilisierter Aufhängung versehen.

Einige technische Daten:

Herstellerland: UdSSR
Länge: 24,60 m
Höhe: 8,32 m
Spannweite: 29,20 m
Nutzmasse: 23 t
Geschwindigkeit: 430 km/h
höchste Arbeitshöhe: 8300 m
Länge Startbahn: 770 m
Länge Landebahn: 640 m



m

n

Kleine Typensammlung

Schienenfahrzeuge | Serie **E**

Jugend und Technik
Heft 3/1977

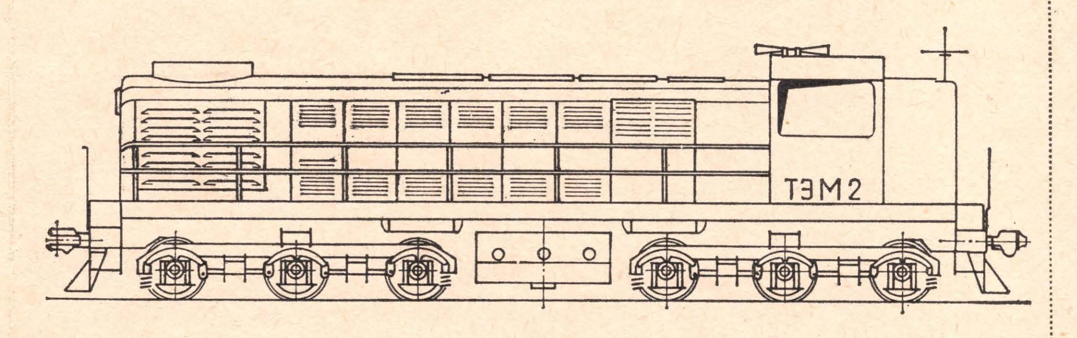
Sowjetische Rangierlokomotive TEM 2

Die für den schweren Rangierdienst vorgesehene sechsachsige Diesellokomotive TEM 2 ist die Weiterentwicklung der bewährten Triebfahrzeuge der Baureihe TEM 1.

Der Viertakt-Dieselmotor treibt einen fremderregten Gleichstromgenerator an, dessen Nennleistung bei 645 V/780 kW beträgt. Motor- und Ankerdrehzahl werden mit 750 U/min angegeben. Jeweils drei Motoren sind parallel geschaltet. Zur Vereinfachung der Steuerung und Bedienung wurde eine größere Zahl von Regelungsvorgängen automatisiert.

Einige technische Daten:

Herstellerland: UdSSR
Spurweite: 1524 mm
Motorleistung: 1200 PS
Dauerzugkraft bei 12 km/h: 20,4 Mp
Dienstmasse: 120 t
Konstruktionsgeschwindigkeit: 100 km/h



Kleine Typensammlung

Schiffahrt	Serie 

Jugend und Technik
Heft 3/1977

Fahrgastschiff „Queen Elizabeth"

Das größte Passagierschiff der Welt wurde im Jahre 1939 auf der englischen Werft John Brown u. Co. Ltd. Clydeland fertiggestellt. Es war für die Reederei Cunard Steam-Ship u. Co Ltd. Southampton gebaut und sollte auf der Nordatlantikroute (Southampton–New York) eingesetzt werden.

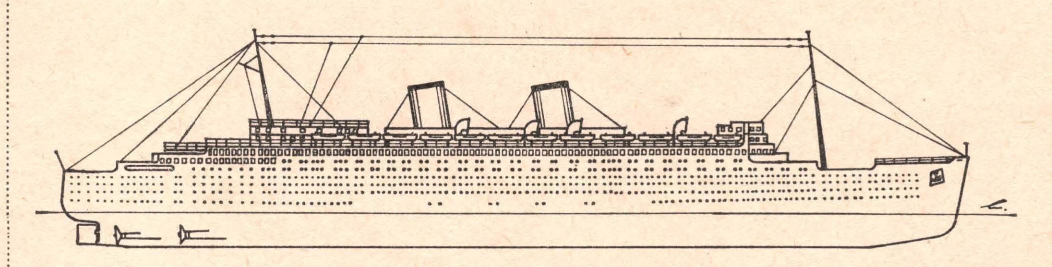
Da die Indienststellung jedoch nach Kriegsausbruch erfolgte, wurde das Schiff sofort als Truppentransporter eingesetzt. Erst nach Kriegsende erfolgte der Einsatz wie geplant. Durch die enorme Entwicklung des Flugverkehrs ging der Passagierverkehr auf See jedoch derart stark zurück, daß das riesige Schiff bald unrentabel wurde. Aus diesem Grunde wurde es 1969 außer Dienst gestellt und als Hotelschiff nach den USA verkauft.

Der Schiffskörper des riesigen Schiffes wurde nach dem Querspantensystem gebaut und ist voll genietet.

Das Schiff wurde unter Aufsicht der englischen Klassifikationsgesellschaft „Llyods Register" gebaut und besaß deren höchste Klasse.

Einige technische Daten:

Herstellerland: Großbritannien
Länge über alles: 314,40 m
Breite: 36,00 m
Tiefgang: 12,00 m
Höhe (von Unterkante Kiel bis Oberkante Mast): 71,00 m
Vermessung: 83 680 BRT
Anzahl der Decks: 14
Anzahl der Aufzüge: 24
Anzahl der Dampfkessel: 12
Anzahl der Dampfturbinen: 4
Leistung der Dampfturbinen insgesamt: 200 000 PS
Anzahl der Schrauben: 4
Geschwindigkeit: 28,5 kn
Besatzung: 1200 Personen
Fahrgäste: 2300 Personen



Kleine Typensammlung

Kraftwagen	Serie 

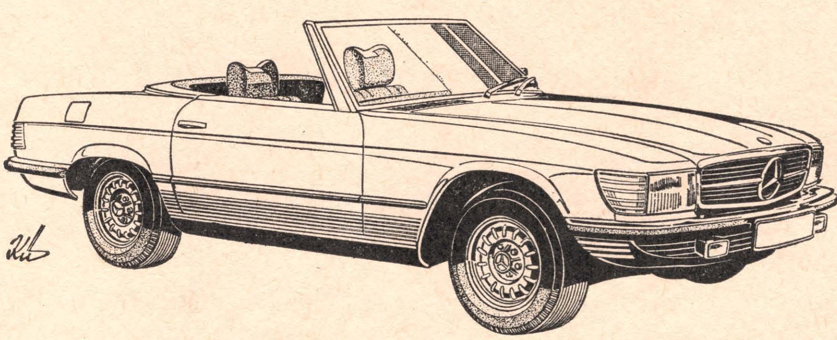
Jugend und Technik
Heft 3/1977

Mercedes Benz 450 SL

Ein großer Sportwagen der Daimler-Benz AG. Er zeichnet sich durch zahlreiche verwirklichte Sicherheitsdetails aus. Das zurückklappbare Stoffverdeck kann durch ein festes Coupédach ergänzt werden.

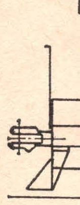
Einige technische Daten:

Herstellerland: BRD
Motor: Achtzylinder-Viertakt-V-Motor mit Benzineinspritzung
Kühlung: Kühlstoff im geschl. System
Hubraum: 4250 cm³
Leistung: 225 PS bei 5000 U/min (165 kW)
Verdichtung: 8,8:1
Kupplung/Getriebe: Dreigang-Wandler-Automatik
Länge: 4380 mm
Breite: 1790 mm
Höhe: 1290 mm
Radstand 2460 mm
Spurweite v./h. 1452 mm/1440 mm
Leermasse: 1585 kg
Höchstgeschwindigkeit: 215 km/h
Kraftstoffnormverbrauch: 14,5 l/100 km



Kleine
Luftfah
Jugend
Heft 3/
An-30
Dieses der wei kelt. Es topogra zeug w sowjetis bereits An Bord falls MKF-6 die für schen Vergleic Bei der zifischen nen Me worden. befinden Kamera Aufhäng

Kleine
Schiene
Jugend
Heft 3/
Sowje lokom

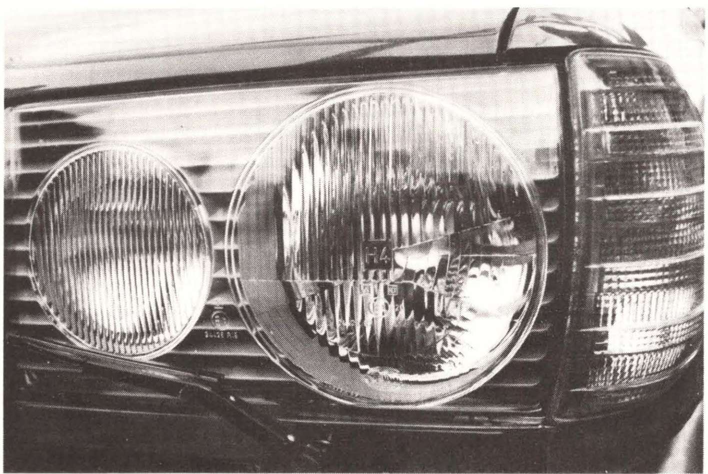


Mercedes-Benz 200 D-250

Im vergangenen Jahr erweiterte die Daimler-Benz AG ihr Pkw-Programm um neun Typen. Komfort und Sicherheit wurden bei der Entwicklung groß geschrieben. Typische äußere Erkennungszeichen der neuen Fahrzeuge sind die Rundscheinwerfer für die Typen 200 D bis 250 bzw. die Breitband-Halogenscheinwerfer für die Typen 280 und 280 E. Alle Modelle sind mit gummibelegten Stoßstangen ausgerüstet und besitzen seitliche Schutzleisten. Die Motorleistungen der einzelnen Typen betragen zwischen 55 PS und 177 PS (40,5 kW; 130,2 kW).

Einige technische Daten (Typ 200):

Herstellerland: BRD
Motor: Vierzylinder-Viertakt-Otto
Hubraum: 1987 cm³
Leistung: 94 PS bei 4800 U/min (69,1 kW)
Länge: 4725 mm
Breite: 1786 mm
Höhe: 1438 mm
Radstand: 2795 mm
Spurweite: v./h.: 1488 mm/1446 mm
Leermasse: 1340 kg
Höchstgeschwindigkeit: 160 km/h
Kraftstoffnormverbrauch: 11,1 l/100 km



JUGEND + TECHNIK
AUTOSALON

Mercedes-Benz
200 D-250

INDEX 32107

